Die Todesursachen der Volksversicherten

Verkürzte Fassung der

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der philosophischen Doktorwürde
vorgelegt der Philosophisch-naturwissenschaftlichen Fakultät
der Universität Basel

von

Benno Baumann

aus Basel (Basel-Stadt)

Bern, 1944

Die Todesursachen der Volksversicherten

Verkürzte Fassung der

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der philosophischen Doktorwürde
vorgelegt der Philosophisch-naturwissenschaftlichen Fakultät
der Universität Basel

von

Benno Baumann

aus Basel (Basel-Stadt)

Bern, 1944

Genehmigt von der Philosophisch-naturwissenschaftlichen Fakultät auf Antrag der Herren Dr. E. Zwinggi und Dr. H. Renfer.

Basel, den 1. Februar 1944

Prof. Dr. Ed. Handschin
Dekan

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Herrn Benno Baumann wurde von der Philosophisch-naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Basel am 1. Februar 1944 erlaubt, diese verkürzte Fassung seiner am 1. Februar 1944 genehmigten Inaugural-Dissertation drucken zu lassen. Die vollinhaltliche Arbeit mit dem Titel:

Die Todesursachen der Volksversicherten

kann eingesehen oder entliehen werden:

1. im versicherungstechnischen Seminar der Universität Basel;
2. in der Universitätsbibliothek Basel;
3. in der Schweizerischen Landesbibliothek in Bern.

Separatabdruck aus den
«Mitteilungen der Vereinigung schweizerischer Versicherungsmathematiker»
1944 – Heft 2

Gedruckt bei Stämpfli & Cie., Bern

Die Todesursachen der Volksversicherten

Von *Benno Baumann,* Basel

Einleitung

Vor mehr als 80 Jahren, im Jahre 1860, ist in der Schweiz die Durchführung von Volkszählungen in zehnjährigen Abständen durch ein Bundesgesetz verbindlich erklärt worden. Mit der Aufarbeitung der Volkszählungsergebnisse laufen Untersuchungen einher, welche aussagen sollen über das Ausmass der Sterblichkeit in ihrer Abhängigkeit vom Geschlecht, vom Alter, vom Wohnort usw. Es genügt bei diesen Erhebungen aber nicht, die Sterblichkeit nur als *Ganzes* zu kennen; auch die *Kraft der einzelnen Todesursachen* müssen wir messen, um zu prüfen, ob die aufgewendeten Mittel und Wege zur Verbesserung der Lebensverhältnisse gefruchtet haben.

In gleicher Weise wie der Staat haben die privaten Lebensversicherungsgesellschaften die Entwicklung der Sterblichkeit in ihren Versicherungsbeständen laufend zu verfolgen. Richtet sich das Interesse bei den kleineren Gesellschaften hauptsächlich darauf, zu sehen, ob der tatsächliche Verlauf der Sterblichkeit mit dem rechnungsmässigen übereinstimmt, so verlegt sich bei den grösseren Unternehmungen der Schwerpunkt auf das Bestreben, aus den Erfahrungen eigene Rechnungsgrundlagen zu schaffen und auch den Einfluss einzelner Todesursachen zu erfassen.

Für die versicherungstechnischen Berechnungen im engern Sinne reicht es aus, die Gesamtsterblichkeit der Versicherten, ihre zeitliche Entwicklung, ihre Abhängigkeit vom Alter und vom Geschlecht zu kennen. Für tiefere Einblicke indessen genügt dieses summarische Vorgehen nicht. Möchten wir z. B. wissen, ob die Tuberkulose allgemein an Kraft verliert oder ob ihr Rückgang nur eine Folge der schärferen Auslese ist, so müssen wir einmal messen, wie die Sterblichkeit an Tuberkulose in der allgemeinen Bevölkerung verläuft, sodann in welchem Ausmasse sie die Versicherten in den verschiedenen Versicherungsjahren erfasst.

Das *Ziel* der vorliegenden Arbeit ist es, die *Sterblichkeit der Volksversicherten in ihrer Zusammensetzung* zu untersuchen und, wenn möglich, festzustellen, welchen *Einfluss die Auslese auf die verschiedenen Todesursachen ausübt.* Das Ziel, dem wir zustreben, ist also zweigeteilt: Messung der Kraft der verschiedenen Todesursachen in ihrer Abhängigkeit vom Geschlecht, vom Alter, von der Zeit usw., und Versuch, zu erkennen, wie die Auslese auf die einzelnen Todesursachen einwirkt. Die Grundlage zu den Untersuchungen bilden die Erfahrungen der *Basler Lebens-Versicherungs-Gesellschaft* in den Jahren 1912—1937 in ihrem Volksversicherungsbestand; Ausgangspunkt ist also der grösste in der Schweiz vorhandene Bestand an Volksversicherungen [1]).

Volksversicherungsverträge sind Lebensversicherungsverträge *ohne ärztliche Untersuchung* über begrenzte Summen. Der Antragsteller hat einzig einen Fragebogen auszufüllen, der Auskunft geben soll über Vorerkrankungen der zu versichernden Person, über den Gesundheitszustand in der Familie und über die Todesursachen verstorbener Angehöriger. Ferner werden Angaben verlangt über Zivilstand, Anzahl der Kinder, allgemeine Lebensweise, Körpergewicht und Militärdiensttauglichkeit.

---

[1]) Der Direktion der Basler Lebens-Versicherungs-Gesellschaft danken wir an dieser Stelle verbindlich für die Überlassung des Materials und die eingeräumten Erleichterungen in der Aufarbeitung.

Anmerkung: Die im Text in Klammern [ ] gesetzte Zahlen weisen auf das Literaturverzeichnis hin.

1. Abschnitt:

Die Aufarbeitung der Beobachtungsbestände

§ 1

Abgrenzung und Umfang der Bestände

a) Allgemeines

In die Beobachtung sind alle zum schweizerischen Volksversicherungsbestand gehörenden Versicherungen der Zugangsjahre 1900 bis und mit 1936 eingeschlossen. Die Untersuchung betrifft zum weitaus grössten Teil gemischte Versicherungen, da Versicherungen auf festen Termin erst seit dem Jahr 1935 abgeschlossen werden.

Für Kinder, welche vor Erreichen des dritten Altersjahres sterben, wird nach den Allgemeinen Versicherungsbedingungen nicht die volle Leistung geschuldet. Eine ähnliche Einschränkung gilt allgemein für Todesfälle im ersten Versicherungsjahr, sofern nicht ganz bestimmte, genau umschriebene Ursachen (Unfall, Infektionskrankheiten) zum Tode führten. In unserer Untersuchung zählen wir jedoch alle Todesfälle mit, auch wenn sie zu keiner oder nur zu einer herabgesetzten Leistung führten.

b) Die Zähleinheit

Als Zähleinheit gilt die Police. Eine Person geht deshalb so viele Male in die Beobachtung ein, als sie Policen hat.

c) Die Beobachtungsperioden

Die Sterblichkeitsmessung erstreckt sich insgesamt auf 25 Versicherungsjahre, auf die Jahre von 1912 bis 1937. Als Einheit der Zeit gilt das Versicherungsjahr (nicht das Kalenderjahr). Die Beobachtung setzt ein mit dem Anfang des im Jahre 1912 beginnenden Versicherungsjahres und hört auf mit dem Ablauf des im Kalenderjahr 1937 endigenden Versicherungsjahres. Diese Periode wird kurz mit 1912/37 bezeichnet. Um die Entwicklung der Sterblichkeit als Ganzes und nach Todesursachen in diesen 25 Jahren zu erkennen, trennen wir die Periode 1912/37 in zwei Teilperioden: eine erste,

15jährige Periode reicht von 1912 bis 1927, eine zweite, 10jährige, von 1927 bis 1937. Wir sprechen künftig kurz von den Perioden 1912/27 und 1927/37.

d) Altersbestimmung

Als Alter gilt das Tarifalter beim Abschluss der Versicherung. Massgebend zur Berechnung des Tarifalters ist die Bestimmung der Allgemeinen Versicherungsbedingungen, wonach ein begonnenes Lebensjahr als vollendet angenommen wird, wenn bei Beginn des ersten Versicherungsjahres mehr als sechs Monate verflossen sind.

e) Wiederinkraftsetzungen

War die Versicherung erloschen und vor Ablauf des im Jahre 1937 endigenden Versicherungsjahres wieder in Kraft gesetzt worden, so wird angenommen, die Versicherung sei ohne Unterbrechung vom ursprünglichen Abschlusstag an in Kraft gewesen.

f) Rückdatierungen

Als tatsächlicher Beginn wird stets der rechnungsmässige angenommen; Rückdatierungen kommen in der Volksversicherung im Verhältnis zum Gesamtbestand nur selten vor.

g) Umfang des Beobachtungsmaterials

Für die beiden Zeiträume von 1912/27 und 1927/37 ist für die Alter von 0 bis 69 Jahren, welche in die Untersuchung einbezogen worden sind, der folgende Umfang des Beobachtungsmaterials festzustellen:

	Unter einjährigem Risiko gestandene Versicherungen		Eingetroffene Todesfälle *)	
	1912/27	1927/37	1912/27	1927/37
Männer	1 100 054,5	1 729 539,0	6 499	8 541
Frauen.	1 103 948,0	1 599 052,5	4 792	5 679
	2 204 002,5	3 328 591,5	11 291	14 220

*) *Anmerkung:* Die hier angegebene Zahl der eingetroffenen Todesfälle weicht leicht ab von den Angaben, wie sie im Berichte «Die Sterblichkeit im Schweizerischen Volksversicherungsbestand der Basler Lebens-Versicherungs-Gesellschaft in den Jahren 1912—1937» [1] enthalten sind. Der Grund liegt in der teilweise ungleichen Berechnung der abgelaufenen Versicherungsdauer, indem das eine Mal auf das Buchungsdatum, das andere Mal genau auf den Todestag abgestellt wurde.

§ 2

Zahl der unter einjährigem Risiko gestandenen Versicherungen; Berechnung der einjährigen Sterbewahrscheinlichkeit und der partiellen einjährigen Sterbewahrscheinlichkeit

Das Ausscheiden einer Versicherung aus dem Beobachtungsbestand lässt sich stets in eine der drei folgenden Gruppen einordnen:

a) Ausscheiden durch Ablauf des Vertrages oder Beendigung der Beobachtungsperiode.

b) Ausscheiden durch Tod unter Aufteilung der Fälle auf die einzelnen Ursachen.

c) Ausscheiden durch Aufgabe, gänzlichen Rückkauf, Umwandlung in eine Versicherungsform ausserhalb der Volksversicherung, diskontierten Ablauf und übrigen Abgang.

Der Ablauf einer Versicherung erfolgt stets auf Ende eines Versicherungsjahres. Für die übrigen Abgangsarten nehmen wir eine gleichmässige Verteilung über das Versicherungsjahr an; im Durchschnitt dürfen wir das Ausscheiden als in der Mitte des Versicherungsjahres erfolgt ansehen.

Wir führen, unter Verzicht auf eine besondere formelmässige Kennzeichnung der Selektionsperiode durch [ ], die folgenden Bezeichnungen ein:

x = Abschlussalter (Tarifalter beim Abschluss),

t = abgelaufene Versicherungsdauer zu Beginn eines Versicherungsjahres.

Dann ist:

B_{x+t} = die Zahl der Versicherungen zu Beginn des $(t+1)$-ten Versicherungsjahres,

$T^{(i)}_{x+t}$ = die Zahl der durch die Todesursache i ausgeschiedenen Versicherungen im $(t+1)$-ten Versicherungsjahr und

F_{x+t} = die Zahl der Abgänge ausser durch Tod und Ablauf im $(t+1)$-ten Versicherungsjahr,

L_{x+t} = die Zahl der unter einjährigem Risiko gestandenen Versicherungen, wo $L_{x+t} = B_{x+t} - \frac{1}{2}F_{x+t}$.

Die einjährige Sterbewahrscheinlichkeit (Gesamtsterblichkeit) ist, ausgedrückt durch die Beobachtungszahlen, $q_{x+t} = \frac{T_{x+t}}{L_{x+t}}$. Für die abhängige partielle Sterbewahrscheinlichkeit (Wahrscheinlichkeit, innert Jahresfrist an der Todesursache i zu sterben) ergibt sich nach Definition

$$*q^{(i)}_{x+t} = \frac{T^{(i)}_{x+t}}{L_{x+t}} \text{ ; dabei gilt } q_{x+t} = \sum_{i=1}^{n} *q^{(i)}_{x+t}.$$

Zu Vergleichen in verschiedenen Beobachtungsbeständen und Zeitabschnitten sind die abhängigen Wahrscheinlichkeiten nicht geeignet; an ihre Stelle haben die unabhängigen Wahrscheinlichkeiten zu treten. Für unsere Zwecke war es indessen einfacher, aus dem Beobachtungsmaterial die abhängigen Wahrscheinlichkeiten zu ermitteln und nachher erst auf die unabhängigen überzugehen. Dies kann in bekannter Weise geschehen; es gilt allgemein zwischen der unabhängigen Wahrscheinlichkeit $q^{(i)}_x$ und der abhängigen Wahrscheinlichkeit $*q^{(i)}_x$ der Zusammenhang

$$q^{(i)}_x \approx *q^{(i)}_x \left[1 + \frac{*q^{(-i)}_x}{2}\right], \qquad (1)$$

wobei $$*q^{(-i)}_x = q_x - *q^{(i)}_x.$$

§ 3

Todesursachenschema

Vor der Gliederung der Todesfälle nach ihren Ursachen hatten wir zu entscheiden, ob ein schon bestehendes Schema verwendet werden könne oder ob ein eigenes, dem Ziele der Untersuchung angepasstes, aufgestellt werden müsse.

Von den bestehenden Einteilungen sind zu nennen:

a) Internationale Todesursachen-Nomenklatur aus dem Jahre 1938; sie unterscheidet 200 Todesursachen sowie weitere Unterteilungen.

b) «Grosse» Todesursachen-Nomenklatur des Eidgenössischen Statistischen Amtes vom Jahre 1942; sie umfasst rund 270 Haupt-Todesursachen mit anschliessenden feineren Unterscheidungen bei insgesamt 950 Ursachen.

c) «Mittlere» und «kurze» Todesursachen-Nomenklatur des Eidgenössischen Statistischen Amtes mit 45 bzw. 25 Todesursachen.

Die drei aufgeführten Nomenklaturen sind für unsere Zwecke wenig geeignet. Die beiden grossen Schemata können für eine Sterblichkeitsuntersuchung an einem mittelgrossen Beobachtungsmaterial nicht verwendet werden, weil die einzelnen Todesursachen mit wenig Ausnahmen zu schwach besetzt sind. Das mittlere und das kleine Schema dagegen scheinen uns wieder zu eng; die erstrebte Gliederung liesse sich damit nicht erreichen.

Die Art der Trennung der Todesfälle, wie sie die Basler Lebens-Versicherungs-Gesellschaft in ihren Geschäftsberichten vornimmt, scheidet ebenfalls aus; sie enthält nur 12 Gruppen von Todesursachen, unter alleiniger Aufspaltung in akute und chronische Krankheiten.

In Anlehnung an die bestehenden Vorbilder haben wir ein *eigenes*, den besonderen Verhältnissen angepasstes Schema aufgestellt. Die häufig vorkommenden und für den Versicherungsbetrieb daher wichtigen Todesursachen mussten darin besonders berücksichtigt werden, während für die weniger oft auftretenden sich eine Zusammenfassung ohne weiteres rechtfertigte. Das Schema ist im Anhang vollständig wiedergegeben; es hat den folgenden Aufbau:

1. Horizontale Gliederung

Gruppe a) Organsysteme (ohne Haut)

Die Gruppe ist in acht Organsysteme eingeteilt und stimmt grösstenteils mit der Gliederung des Eidgenössischen Statistischen Amtes überein. Wollen wir z. B. sämtliche Todesfälle eines Organs kennen, so erhalten wir diese durch Zusammenfassen aller Nummern in der betreffenden *Zeile*.

Die Todesfälle durch Krankheiten der Verdauungsorgane und des Bauchfells beispielsweise setzen sich zusammen aus den Gruppen (21) Tuberkulose, (22) Entzündungen, (23) Krebs, (24) Geschwülste, (26) Ikterus (Gelbsucht), (27) andere Pankreas und Leberaffektionen, (28) Magen- und Zwölffingerdarmgeschwür und (29) übrige Todesfälle dieser Organe.

Gruppe b) Infektionen

Die Gruppe (80) [Nummern (81) bis (89)] enthält die Infektionskrankheiten ohne die mehr organ-spezifischen Infektionen. In die

Gruppe (81) gehören die Todesfälle, bei denen im Arztattest nur Tuberkulose als Todesursache angegeben worden ist, ohne eine nähere Bezeichnung, welches Organ erkrankt war. Die Nummern (82) und (83) enthalten die zwei epidemischen Krankheiten Grippe und Typhus. Ferner fallen die Tetanus-Todesfälle in diese Kategorie und schliesslich die Kinderkrankheiten, wie z. B. Masern, Keuchhusten, Scharlach und Diphtherie.

Gruppe c) Übrige Todesursachen

In dieser Gruppe sind diejenigen Todesfälle aufgeführt, welche nicht in eine der unter *a* oder *b* genannten Gruppen eingereiht werden konnten, wie z. B. die tödlichen Krankheiten der Haut, die nicht näher bezeichneten Geschwülste und die Unfälle. Als letzte Gruppe (99) sind noch die unbestimmten Ursachen zu erwähnen.

Die Gruppen (00) bis und mit (80) lassen sich ohne Einschränkung zeilenweise zusammenziehen und als Todesursachen der betreffenden Organsysteme bzw. als Infektionskrankheiten verarbeiten. Gruppe (90) kann als Ganzes nicht ausgewertet werden, denn die einzelnen Todesursachen sind zu sehr verschieden.

2. Vertikale Gliederung

Die vertikale Gliederung erstreckt sich grundsätzlich nur über die Organsysteme *a*, d. h. über die Gruppen (00) bis und mit (70).

A. Organ-unspezifische Krankheiten

Durch die Zusammenfassung einer *Kolonne* können wir die gleichen Todesursachen in den verschiedenen Organsystemen erfassen. So gibt z. B. Kolonne 3 die Krebstodesfälle in allen aufgeführten Organsystemen. [Zur Erfassung *aller* Krebstodesfälle müssen allerdings noch diejenigen aus Gruppe (91) (Haut und Unterhaut) und Gruppe (92) (Geschwülste) hinzugezählt werden.]

Die Tuberkulosetodesfälle setzen sich zusammen aus Kolonne 1 vermehrt um die ganze Gruppe (81) (Tuberkulose nicht näher bezeichnet) und um die Tuberkulosefälle in der Gruppe (91) (Haut und Unterhaut).

B. Organ-spezifische Krankheiten

Die unter den organ-spezifischen Krankheiten aufgeführten Ursachen treten nur in einem Organsystem auf und lassen sich nicht

vertikal gliedern, ausser Kolonne 9, die alle übrigen Todesfälle enthält, welche nicht in eine der ersten acht Kolonnen gehören.

Bei der Auswertung unseres Beobachtungsmaterials haben wir eine Gliederung gewählt, die als teilweise horizontal, teilweise vertikal zu bezeichnen ist; dabei ist keine der Gruppen zweimal erfasst, aber auch keine ausgelassen worden.

Die Art der Zusammenlegung mit der Anzahl der zugehörigen Todesfälle ist in *Tabelle 1* eingehend wiedergegeben. Das Vorgehen war für Männer und Frauen dasselbe.

Durch vertikale Zusammenfassung der unter *a* aufgeführten Organsysteme erhalten wir die *organ-unspezifischen Krankheiten* (A), also die Ursachen Tuberkulose (Gruppe I), Entzündungen (Gruppe II), Krebs (Gruppe III), Geschwülste (Gruppe IV) und plötzliche Todesfälle (Gruppe V).

Anschliessend bekommen wir in horizontaler Richtung jeweilen aus den *organ-spezifischen Krankheiten* (B) von jedem Organsystem eine Gruppe (Gruppen VI bis XIII) [z. B. enthält Gruppe XII Kreislauforgane die Arteriosklerose (66), die Herzaffekte (67), die Embolien und Thrombosen (68) und die übrigen Todesfälle (69)].

Ebenfalls in horizontaler Richtung haben wir die *Infektionskrankheiten b* vereinigt (Gruppe XIV).

Als weitere Gruppen folgen schliesslich die unter (90) aufgeführten Todesursachen, die nur zum Teil zusammengefasst werden konnten. Die Gruppe (XV) gewaltsame Todesfälle enthält die Nummern (94) Unfall (ohne Kriegstodesfälle), (95) Selbsttötung und Mord und (96) Vergiftungen und Verätzungen.

Der Umfang der einzelnen Gruppen ist sehr verschieden. Die grösste Anzahl Todesfälle ist für Männer 1912/27 und für Frauen 1912/27 sowie 1927/37 in Gruppe I, für Männer 1927/37 dagegen in Gruppe XV festzustellen. Die Lungentuberkulose beansprucht in beiden Perioden und für beide Geschlechter ungefähr je 75 % aller Todesfälle an Tuberkulose. Gruppe II enthält in allen vier Beständen die zweitgrösste Zahl an Todesfällen; es sind hierfür vor allem die entzündlichen Krankheiten des Nervensystems, der Lunge, der Verdauungsorgane und der Harn- und Geschlechtsorgane verantwortlich.

Tabelle 1: Gesamtzahl der Todesfälle nach Ursachen

Nr.	Gruppe	Ursachen	Anzahl Todesfälle			
			Männer		Frauen	
			1912/27	1927/37	1912/27	1927/37
	A. Organ-unspezifische Todesursachen					
I	Tuberkulose	01, 11, 21, 31, 41, 51, 61, 71, 81, 91 (nur Tuberkulose)	1418	1414	1625	1375
	(davon Lungentuberkulose)		(1062)	(1093)	(1243)	(1078)
II	Entzündungen	02, 12, 22, 32, 42, 52, 62, 72	1073	1738	788	1223
III	Krebs	03, 13, 23, 33, 43, 53, 63, 73, 91 (nur Krebs), 92 (nur Krebs)	504	867	402	603
IV	Geschwülste	04, 14, 24, 34, 44, 54, 64, 74, 92 (ohne Krebs)	93	149	68	129
V	Plötzliche Todesfälle	05, 15, 65	362	487	218	334
	B. Organ-spezifische Todesursachen					
VI	Nervensystem und Sinnesorgane	06, 07, 09	143	155	61	126
VII	Atmungsorgane	19	25	35	15	20
VIII	Verdauungsorgane	26, 27, 28, 29	212	403	102	153
IX	Harn- und Geschlechtsorgane	37, 39	19	53	10	44
X	Knochen und Bewegungsorgane	46, 48, 49	28	14	23	11
XI	Blut etc.	57, 58, 59	165	186	105	141
XII	Kreislauforgane	66, 67, 68, 69	448	794	350	625
XIII	Stoffwechsel etc.	76, 77, 78, 79	46	61	54	87
	C. Gruppen, die nicht unter A oder B fallen					
XIV	Infektionen	82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89	752	366	536	265
XV	Gewaltsame Todesfälle (mit Vergiftungen)	94 (ohne Kriegstodesfälle), 95, 96	992	1795	224	345
XVI	Schwangerschaft etc.	93	.	.	205	180
XVII	Übrige	91 (ohne Krebs und Tuberkulose), 97, 99	13	24	6	18
		94 (Kriegstodesfälle)	206	588	347	366
			6499	8541	4792	5679

§ 4

Ausgleichung

Bei der Ausgleichung der Gesamtsterblichkeit 1927/37 erwies es sich, dass die *Methode von King* als Ganzes zu sehr befriedigenden Ergebnissen führte; die vorhandenen Schwingungen im Verlaufe der einjährigen Sterbewahrscheinlichkeiten wurden getreu wiedergegeben. Wir haben deshalb die Methode von *King* auch für die Ausgleichung der partiellen Sterbewahrscheinlichkeiten soweit als möglich verwendet, wobei sich in einigen Fällen die Minimal- und Maximalstellen durch eine Verschiebung der Kardinalpunkte genau hervorheben liessen.

Durch das Verfahren von *King* konnten im vorliegenden Beobachtungsmaterial nur die Werte zwischen den Altern von 12 und 57 Jahren bestimmt werden; es war daher nötig, in den Altern unter 12 Jahren und über 57 Jahren andere Methoden anzuwenden. Für die ersten zwei bis drei Altersjahre haben wir regelmässig die beobachteten Werte eingesetzt. Anschliessend bis zum Alter von 12 Jahren und für die Alter von über 57 Jahren liess sich die Ausgleichung durch Parabeln zweiten oder dritten Grades vornehmen; in einigen Fällen sind wir sogar mit der linearen Interpolation ausgekommen. Über das 60. Altersjahr hinaus wurden infolge zu kleiner Bestände keine ausgeglichenen Werte mehr berechnet.

Bei Todesursachen mit stetig wachsender Kraft (z. B. bei den plötzlichen Todesfällen) erwies sich die Ausgleichung durch die *Makehamsche Sterbeformel* als zweckmässig. Die Kurve wurde durch drei geeignet gewählte beobachtete Werte gelegt; die Konstanten a, b und c im Ansatz $q_x = a + bc^x$ konnten dann aus den drei gegebenen Gleichungen leicht bestimmt werden. Es erwies sich nicht als nötig, eine genauere Konstantenbestimmung, z. B. nach der Methode der kleinsten Quadrate, heranzuziehen.

Die Gruppe IV (Geschwülste) konnte durchwegs mit einer *Parabel* zweiten Grades ausgeglichen werden, da diese Ursache eine sehr einfache Abhängigkeit vom Alter zeigte. In einem Falle (Tuberkulose, Frauen 1912/27) haben wir die Ausgleichsparabel nach dem Verfahren von *Gram* (orthogonale Polynome) bestimmt.

Beim Zusammenfügen der mechanisch und analytisch ausgeglichenen Kurvenstücke waren in einigen Fällen der Anschlusspunkt und einige wenige Nachbarwerte auf andere Weise auszugleichen.

2. Abschnitt:

Die Ergebnisse der Sterblichkeitsmessung nach Todesursachen [1])

§ 5

Die Bedeutung der einzelnen Todesursachen

a) Tuberkulose (Todesursachengruppe I)

Tabelle 2:

Ausgeglichene unabhängige einjährige Sterbewahrscheinlichkeiten 1927/37

Alter	Männer		Frauen	
	Tuberkulose	Lungen-tuberkulose allein	Tuberkulose	Lungen-tuberkulose allein
5	0,00014	0,00002	0,00020	0,00004
10	18	5	14	3
15	34	20	73	51
20	102	83	150	123
25	110	89	157	137
30	100	83	110	97
35	96	79	92	80
40	103	87	81	68
45	111	99	65	50
50	129	105	54	44
55	175	158	63	49
60	202	200	91	78

[1]) Zur Abkürzung brauchen wir die Bezeichnungen:
M 1912/27 = Sterblichkeit der Männer in der Beobachtungsperiode 1912/27,
M 1927/37 = Sterblichkeit der Männer in der Beobachtungsperiode 1927/37,
F 1912/27 = Sterblichkeit der Frauen in der Beobachtungsperiode 1912/27,
F 1927/37 = Sterblichkeit der Frauen in der Beobachtungsperiode 1927/37.

Die Sterbewahrscheinlichkeiten sind für alle Alter von 0 bis 60 Jahren im Anhang wiedergegeben (Tabellen 18, 19 und 20), in der Besprechung der Ergebnisse dagegen nur auszugsweise. Ebenso ist der Verlauf durch graphische Darstellungen verdeutlicht.

Bei den Männern schwingt die Tuberkulosesterblichkeit nach einem ersten, nur kurzfristigen Absinken zwischen verschiedenen Maximal- und Minimalstellen, jedoch ziemlich flach, hin und her; die in den Altern zwischen 22 bis 24 Jahren erreichten maximalen Werte werden erst kurz nach dem 40. Altersjahre wieder überschritten. Bei den Frauen hingegen ist nach Erreichen eines ersten Maximums ein langfristiges Absinken zu bemerken; bis zum höchsten Alter in unseren Beobachtungen werden die früher erreichten Werte nicht eingeholt.

Für beide Geschlechter ist von 1912/27 auf 1927/37 ein wesentlicher Rückgang der Tuberkulosesterblichkeit zu erkennen.

Der Verlauf der Tuberkulosesterblichkeit wird in der Hauptsache von der Lungentuberkulose bestimmt. Die Kurven der Lungentuberkulose M 1927/37 und F 1927/37 haben genau dieselben Extremalstellen wie die Tuberkulosesterblichkeit aller Organe zusammen. Einige Zahlwerte bestätigen dies. *(Tabelle 2.)*

Die Tuberkulosesterblichkeit der Frauen ist in den Altern bis zu 30 Jahren grösser als diejenige der Männer; nachher kehren sich indessen die Verhältnisse um.

b) Entzündungen (Todesursachengruppe II)

Tabelle 3:

Ausgeglichene unabhängige einjährige Sterbewahrscheinlichkeiten 1927/37

Alter	Männer		Frauen	
	Alle Ursachen	Entzündungen	Alle Ursachen	Entzündungen
0	0,01314	0,00692	0,01347	0,00690
1	603	331	538	276
2	427	181	363*	165
3	303*	123*	290	98*
4	262	102	229	81
5	226	84	178	67
6	194	69	138	54
7	167	57	108	44
8	146	48	89	36
9	130	42	81	30
10	120	39	84	27

* Von 0 bis hierher unausgeglichene Werte

Alle vier Kurven zeigen einen hohen Wert beim Alter von 0 Jahren, fallen rasch ab bis zu einem Minimum im Alter von 10 und 11 Jahren. An der gesamten Kindersterblichkeit haben die Entzündungen einen grossen Anteil; dies geht z. B. aus der vorstehenden Zusammenstellung deutlich hervor. *(Tabelle 3.)*

Bei den Männern bleibt die Sterblichkeit an Entzündungen zwischen den Altern von 10 bis 30 Jahren in beiden Perioden ungefähr konstant; nach dem Alter von 30 Jahren steigen die Kurven bis zum Schlussalter rasch an. Der Rückgang von der ersten zur zweiten Beobachtungsperiode ist unbedeutend.

Für die Frauen verläuft die Kurve weniger ruhig; eine ausgeprägte Schwingung liegt in den Altern um 40 Jahre herum.

Im ganzen gesehen ist bei den Frauen von 1912/27 auf 1927/37 ein kleiner Rückgang der Sterblichkeit an Entzündungen festzustellen. Einzelne der auftretenden Überschneidungen finden ihre Begründung im beschränkten Beobachtungsmaterial und in der Ausgleichung selber.

c) Krebs (Todesursachengruppe III)

Tabelle 4:
Ausgeglichene unabhängige einjährige Sterbewahrscheinlichkeiten

Alter	Männer		Frauen	
	1912/27	1927/37	1912/27	1927/37
30	0,00009	0,00006	0,00010	0,00007
35	25	20	19	24
40	48	44	49	57
45	121	114	132	120
50	221	210	189	194
55	431	414	410	290
60	707	709	562	442

Der Krebs tritt mit wenigen Ausnahmen erst in den mittleren und höheren Altern als Todesursache auf. Bis zum Alter von 25 Jahren ist denn auch die Sterblichkeit ganz unbedeutend; in beiden Beobachtungsperioden ist die Sterbewahrscheinlichkeit bis zum Alter von 25 Jahren kleiner als 0,00003 für Männer und kleiner als 0,00004 für Frauen.

Ein Vergleich der Sterbewahrscheinlichkeiten für beide Geschlechter und in beiden Beobachtungsperioden zeigt, dass die Sterblichkeit der Männer ungefähr vom Alter von 47 Jahren an in beiden Zeiträumen grösser ist als diejenige der Frauen. Ausserdem ist, vor allem für die Männer, eine grosse zeitliche Stabilität der Krebssterblichkeit nachzuweisen. Ob die in einzelnen Altersstufen von 1912/27 auf 1927/37 auftretende Erhöhung der Sterbewahrscheinlichkeiten auf eine wahre Zunahme der Krebssterblichkeit schliessen lässt oder ob sie ihren Grund in der genaueren Diagnose hat, vermögen wir nicht zu entscheiden. Die Darlegungen von *Wyss* [2] haben auch heute noch ihre Gültigkeit.

d) Gewaltsame Todesfälle (Todesursachengruppe XV)

Tabelle 5:

Ausgeglichene unabhängige einjährige Sterbewahrscheinlichkeiten

Alter	Männer		Frauen	
	1912/27	1927/37	1912/27	1927/37
10	0,00023	0,00026	0,00009	0,00002
20	91	121	17	20
30	92	112	21	17
40	139	122	15	22
50	155	192	37	48
60	232	191	31	35

Für keine Todesursache ist zwischen Männern und Frauen ein so verschiedener Verlauf der Sterbewahrscheinlichkeiten nachzuweisen wie für die Gruppe der gewaltsamen Todesursachen.

In beiden Beobachtungsperioden erreichen die Sterbewahrscheinlichkeiten für die Männer im zweiten Altersjahr ein Maximum und fallen dann wieder ab bis zum Alter von 10 und 11 Jahren. Die Kurve M 1912/27 hat zwischen 20 und 25 Jahren sowie zwischen 40 und 45 Jahren einen zweiten und dritten maximalen Wert. Vom Alter von 50 Jahren an steigen die Wahrscheinlichkeiten gleichmässig bis zum Schlussalter. Die Kurve M 1927/37 weist drei — zum Teil allerdings nur schwache — Schwingungen auf. Der Kurvenverlauf

ist als Ganzes ähnlich wie derjenige der Tuberkulose, obschon ein innerer Zusammenhang kaum vorhanden sein wird.

Die meisten gewaltsamen Todesfälle sind bei den Männern durch Unfall entstanden. Die Unfälle betragen 70,6 % bei M 1912/27 und 71,3 % bei M 1927/37 aller Todesfälle dieser Gruppe.

Die Sterblichkeit der Frauen steigt in beiden Perioden ebenfalls bis zum Alter von 2 Jahren und fällt dann bis zum Alter von 11 und 10 Jahren. Von da an aber weist sie keinen nennenswerten Anstieg mehr auf; sie bleibt sogar in jedem Alter unter dem grössten Wert im Alter von 2 Jahren. Die Sterblichkeit der Frauen ist viel weniger durch gewaltsame Todesursachen beeinflusst als die der Männer.

Zwischen den beiden Perioden besteht kaum ein Unterschied.

e) Plötzliche Todesfälle (Todesursachengruppe V)

Tabelle 6:

Ausgeglichene unabhängige einjährige Sterbewahrscheinlichkeiten

Alter	Männer		Frauen	
	1912/27	1927/37	1912/27	1927/37
30	0,00011	0,00009	0,00008	0,00008
40	40	29	25	25
50	123	97	82	81
60	389	304	288	209

Mit Ausnahme der Alter von 0 und 1 Jahren sind die plötzlichen Todesfälle erst vom Alter von 30 Jahren an zahlreicher. Männer sind plötzlichen Todesfällen mehr ausgesetzt als Frauen; dafür ist ein Rückgang der Sterblichkeit bei den Männern in jedem Alter festzustellen, während bei den Frauen erst in den Altern von über 50 Jahren eine Abnahme eingetreten ist.

f) Kreislauforgane (Todesursachengruppe XII)

Tabelle 7:

Ausgeglichene unabhängige einjährige Sterbewahrscheinlichkeiten

Alter	Männer		Frauen	
	1912/27	1927/37	1912/27	1927/37
10	0,00007	0,00004	0,00007	0,00005
20	13	11	9	10
30	20	10	19	18
40	40	60	52	44
50	128	149	153	139
60	546	506	408	544

Die Krankheiten der Kreislauforgane treten hauptsächlich in den höheren Altern als Todesursache auf; den grössten Anteil haben die Herzaffakte (67) und die übrigen Ursachen der Kreislauforgane (69); bei den Männern 1927/37 ist ein wesentlicher Einfluss der Arteriosklerose (66) nachzuweisen.

g) Infektionskrankheiten (Todesursachengruppe XIV)

Tabelle 8: Einjährige Sterbequotienten

Altersgruppe	Männer		Frauen	
	1912/27	1927/37	1912/27	1927/37
0— 4	0,00107	0,00060	0,00089	0,00066
5— 9	59	26	60	23
10—14	12	10	18	9
15—19	54	11	37	6
20—24	77	11	49	11
25—29	97	5	63	7
30—34	97	14	61	7
35—39	84	22	46	11
40—44	57	22	42	8
45—49	73	37	44	16
50—54	67	29	39	22
55—59	73	49	34	29

Bei den Infektionskrankheiten weist die Periode 1912/27 eine in den mittleren Altersstufen mehrfach grössere Sterblichkeit auf als die Periode 1927/37. An dieser Erscheinung ist zum weitaus grössten Teil die Grippeepidemie von 1918/19 schuld; ihr ist es zuzuschreiben, dass sich bei der ersten Periode in den Altern von 25 bis 35 Jahren ein ausgesprochenes Maximum zeigt.

h) Übrige Todesursachen

Tabelle 9: Einjährige Sterbequotienten

Altersgruppe	Männer		Frauen	
	1912/27	1927/37	1912/27	1927/37
0— 4	0,00059	0,00057	0,00041	0,00062
5— 9	37	23	11	16
10—14	19	21	14	16
15—19	42	20	22	20
20—24	32	25	50	38
25—29	31	27	75	64
30—34	47	35	99	55
35—39	61	72	90	89
40—44	127	95	102	90
45—49	126	144	113	124
50—54	279	219	146	132
55—59	363	340	132	185

Als Ergänzung zu den in den Abschnitten *a* bis *g* besprochenen Todesursachen haben wir alle übrigen Todesursachen in eine Gruppe zusammengefasst und die Sterbequotienten für je fünf Altersklassen berechnet; aus naheliegenden Gründen wurde auf eine Ausgleichung verzichtet.

i) Vergleich der einzelnen Todesursachen mit der Gesamtsterblichkeit

Die Messung der Sterblichkeit nach Todesursachen ermöglicht es uns, festzustellen, welche Todesursachen in der Hauptsache den Verlauf der Gesamtsterblichkeit bestimmen. Bei Trennung in vier Intervalle lässt sich für die Bedeutung der einzelnen Todesursachen das folgende Schema bilden:

1. *Alter 0—15:* Die hohe Sterblichkeit der Nulljährigen ist neben den Infektionskrankheiten vor allem den Entzündungen zuzuschreiben; bis zu 15 Jahren kommen dann noch die gewaltsamen Todesfälle und die Tuberkulose dazu.
2. *Alter 15—25:* Dieser Lebensabschnitt ist hauptsächlich durch die Tuberkulosesterblichkeit gekennzeichnet. Bei den Männern wirken noch die gewaltsamen Todesfälle (Unfall) mit.
3. *Alter 25—40:* In diesem Intervall kann man keine Todesursache als besonderes Merkmal hervorheben.
4. *Alter 40—60:* Die Sterblichkeit in den höheren Altern steht unter dem Einfluss der Krebssterblichkeit, der Todesursachen der Kreislauforgane sowie der Entzündungen.

Diese Zusammenfassung gilt sowohl für beide Geschlechter als auch für beide Beobachtungsperioden.

3. Abschnitt:

Vergleiche mit andern Sterblichkeitserfahrungen

Die Ergebnisse der Sterblichkeitsmessung können wir grundsätzlich nach zwei Richtungen hin mit fremden Erfahrungen vergleichen; einerseits sind Gegenüberstellungen mit den Sterblichkeitserfahrungen anderer Gesellschaften in ihrem Volksversicherungsgeschäft, anderseits mit den Sterblichkeitsverhältnissen der schweizerischen Bevölkerung zulässig. Der zuletzt genannte Vergleich findet seine Berechtigung darin, dass die Volksversicherung alle Bevölkerungsschichten umfasst und eine Versicherung ohne ärztliche Untersuchung ist.

Wir weisen indessen schon zu Beginn darauf hin, dass Folgerungen aus den Vergleichen nur zurückhaltend gezogen werden dürfen. Nicht immer stimmen die Beobachtungsperioden genau überein und nicht überall geht deutlich hervor, ob es sich um unabhängige oder abhängige Sterbewahrscheinlichkeiten handelt; in den höhern Altern sind die Unterschiede teilweise bedeutend. Ferner wissen wir nicht, ob in die Sammelbegriffe wie z. B. «Gewaltsame Todesfälle» oder «Todesfälle der Kreislauforgane» die nämlichen Todesursachen eingehen wie bei unseren Untersuchungen. Schliesslich vermag die ungleiche Auslese bei der Aufnahme in die Versicherung die Verhältnisse wesentlich zu verschieben.

§ 6

Vergleiche mit der Volksversichertenssterblichkeit bei andern Lebensversicherungsgesellschaften

a) Schweden

Im Jahre 1933 veröffentlichte die schwedische Lebensversicherungsgesellschaft «*De Förenade*» Ergebnisse einer Sterblichkeitsmessung an Volksversicherten in den Jahren 1914/21 und 1921/28 [3]. Diese Veröffentlichung gibt uns ein umfangreiches Vergleichsmaterial in die Hand, weshalb wir eingehender darauf eintreten, auch wenn die Beobachtungsperioden nicht ganz übereinstimmen. (Die schwedischen Erfahrungen von 1921/28 haben z. B. nur zwei Beobachtungsjahre mit der von uns gewählten Beobachtungsperiode von 1927/37 gemeinsam.) Einzelne herausgegriffene Werte sind in *Tabelle 10* aufgeführt.

Tabelle 10: Einjährige Sterbewahrscheinlichkeiten

Alter	Alle Todesursachen	Tuberkulose	Krebs	Gewaltsame Todesfälle	Kreislauforgane
			Männer		
			Basler Lebens-Versicherungs-Gesellschaft 1912/27		
15	0,00207	0,00049	0,00001	0,00042	0,00013
20	454	170	1	91	13
25	525	172	3	106	16
30	527	148	9	92	20
35	589	168	25	90	23
40	775	177	48	139	40
45	978	227	121	142	86
50	1387	219	221	155	128
55	2190	287	431	197	294
60	3215	340	707	232	546
			De Förenade 1914/21		
15	0,00310	0,00133	0,00004	0,00056	0,00028
20	552	297	6	114	31
25	629	340	9	122	35
30	480	222	14	80	43
35	449	175	23	67	57
40	509	171	39	70	82
45	647	187	67	80	127
50	888	214	117	93	206
55	1297	248	207	110	347
60	1994	287	365	129	597
			Basler Lebens-Versicherungs-Gesellschaft 1927/37		
15	0,00176	0,00034	0,00001	0,00058	0,00006
20	341	102	2	121	11
25	317	110	3	118	13
30	346	100	6	112	10
35	390	96	20	114	21
40	594	103	44	122	60
45	820	111	114	153	95
50	1234	129	210	192	149
55	1886	175	414	205	282
60	2855	202	709	191	506

Alter	Alle Todesursachen	Tuberkulose	Krebs	Gewaltsame Todesfälle	Kreislauforgane
			De Förenade 1921/28		
15	0,00236	0,00106	0,00008	0,00029	0,00024
20	410	239	10	57	27
25	466	270	13	66	31
30	370	167	18	54	38
35	359	122	27	56	52
40	418	113	44	66	76
45	542	118	74	80	119
50	756	132	126	96	195
55	1118	150	219	115	330
60	1736	173	385	136	571
			Frauen		
			Basler Lebens-Versicherungs-Gesellschaft 1912/27		
15	0,00196	0,00101	0,00001	0,00011	0,00008
20	390	231	4	17	9
25	457	241	4	19	10
30	435	200	10	21	19
35	433	132	19	19	25
40	533	138	49	15	52
45	609	112	132	20	90
50	918	138	189	37	153
55	1395	163	410	42	233
60	2150	189	562	31	408
			De Förenade 1914/21		
15	0,00426	0,00259	0,00006	0,00013	0,00046
20	526	343	11	13	48
25	538	340	18	13	51
30	496	279	30	13	57
35	483	233	48	14	67
40	521	213	77	15	86
45	617	208	120	16	118
50	793	211	188	19	177
55	1096	220	293	25	281
60	1608	232	456	34	466

Alter	Alle Todesursachen	Tuberkulose	Krebs	Gewaltsame Todesfälle	Kreislauforgane
			Basler Lebens-Versicherungs-Gesellschaft 1927/37		
15	0,00146	0,00073	0,00001	0,00009	0,00007
20	280	150	2	20	10
25	310	157	4	23	6
30	264	110	7	17	18
35	352	92	24	25	35
40	372	81	57	22	44
45	556	65	120	21	78
50	815	54	194	48	139
55	1165	63	290	45	189
60	1694	91	442	35	544
			De Förenade 1921/28		
15	0,00316	0,00203	0,00001	0,00010	0,00021
20	396	269	6	10	27
25	408	260	13	11	36
30	383	201	24	11	49
35	390	155	42	11	71
40	446	131	69	12	104
45	561	120	112	14	155
50	759	116	177	17	234
55	1081	117	279	22	356
60	1604	121	436	31	546

Gesamtsterblichkeit: Die Gesamtsterblichkeit der «Förenade» ist in den Jahren 1914/21 für die Männer bis zum Alter von 25 Jahren und für die Frauen bis zum Alter von 35 Jahren grösser als bei der «Basler» in der Periode 1912/27. Für den Beobachtungszeitraum von 1921/28 bzw. von 1927/37 ist der gleiche Verlauf festzuhalten, nur verschiebt sich die Überschneidung um fünf bzw. zehn Jahre.

Tuberkulose: Die Tuberkulosesterblichkeit der Männer ist nach den Erfahrungen 1914/21 der «Förenade» vom 40. Altersjahre an günstiger, als es für die «Basler» 1912/27 zutrifft. In den Jahren 1921/28 dagegen weisen nur noch die mehr als 55 Jahre alten Männer eine günstigere Tuberkulosesterblichkeit auf. — Für die Frauen ist die Tuberkulosesterblichkeit nach den Erfahrungen der «Basler» in

beiden Beobachtungsperioden kleiner als nach derjenigen der «Förenade». Bei der beobachteten Abnahme der Tuberkulosesterblichkeit macht sich allerdings das nicht völlige Übereinstimmen der Beobachtungsperioden störend geltend; Folgerungen sind daher nur sehr bedingt zu ziehen.

Krebs: Die Krebssterblichkeit ist — gleich wie die Gesamtsterblichkeit — für die jungen Alter im Bestande der «Basler» kleiner als im Bestande der «Förenade». Ungefähr vom Alter von 40 Jahren an kehrt sich das Verhältnis um.

Gewaltsame Todesfälle: Der Gruppe der gewaltsamen Todesfälle kommt bei den schweizerischen Versicherten eine wesentlich grössere Bedeutung zu als bei den schwedischen. Sehr deutlich tritt dies in den beiden Vergleichsperioden 1921/28 und 1927/37 hervor. Diese Tatsache wird auch sichtbar im Anteil der gewaltsamen Todesfälle am Gesamtsterben. Für Schweden ist der verhältnismässige Anteil an der Gesamtsterblichkeit kleiner als 16 % bei den Männern und kleiner als 4 % bei den Frauen; bei den schweizerischen Versicherten sind die entsprechenden Zahlen 38 % und 8 %.

Kreislauforgane: Als letzte Todesursachengruppe, die sich vergleichen lässt, sind die Kreislauforgane zu erwähnen. Hier erkennen wir den entgegengesetzten Verlauf; für beide Geschlechter und beide Beobachtungsperioden sind die Sterbewahrscheinlichkeiten für die schweizerischen Versicherten kleiner als die der schwedischen. Es sei indessen bemerkt, dass unsere Gruppe XII (Kreislauforgane) die entzündlichen Krankheiten (62) nicht enthält, die aber 7,35 % aller Todesfälle der Kreislauforgane ausmachen.

b) Vereinigte Staaten von Nordamerika und Kanada

Die Vergleiche fussen auf einer Untersuchung der «*Metropolitan Life Insurance Company*» in den Jahren 1931/35 [4]. Die Sterbequotienten sind mit den entsprechenden Vergleichszahlen der «Basler» für Altersgruppen von 5 und 10 Jahren angegeben. *(Tabelle 11.)*

Tabelle 11: Einjährige Sterbequotienten

Altersgruppe	Alle Todesursachen	Tuberkulose	Krebs	Kreislauforgane
		Männer		
		Basler Lebens-Versicherungs-Gesellschaft 1927/37		
5— 9	0,00186	0,00022	0,00001	0,00005
10—14	128	24	0	3
15—19	250	70	2	8
20—24	345	102	1	12
25—34	340	103	6	13
35—44	552	101	45	53
45—54	1184	129	204	147
55—64	2541	212	585	441
		Metropolitan Life Insurance Company 1931/35		
5— 9	0,00178	0,00006	0,00003	0,00010
10—14	140	5	3	16
15—19	208	22	4	21
20—24	291	55	6	29
25—34	417	84	11	60
35—44	775	122	44	180
45—54	1601	152	169	560
55—64	3299	152	461	1547
		Frauen		
		Basler Lebens-Versicherungs-Gesellschaft 1927/37		
5— 9	0,00128	0,00019	0,00001	0,00003
10—14	94	27	1	3
15—19	207	110	1	9
20—24	302	159	3	10
25—34	288	122	8	15
35—44	396	84	53	44
45—54	793	59	183	131
55—64	1547	114	382	387

Altersgruppe	Alle Todesursachen	Tuberkulose	Krebs	Kreislauforgane
		Metropolitan Life Insurance Company 1931/35		
5— 9	0,00142	0,00006	0,00002	0,00009
10—14	105	9	2	19
15—19	167	42	3	22
20—24	268	85	5	31
25—34	346	77	22	50
35—44	519	54	83	124
45—54	1026	46	222	366
55—64	2302	54	433	1077

Gesamtsterblichkeit: Die Gesamtsterblichkeit ist als Ganzes betrachtet für die schweizerischen Versicherten günstiger als für die amerikanischen, sowohl für Männer als auch für Frauen.

Tuberkulose: Die Sterblichkeit an Tuberkulose ist — im Gegensatz zur Gesamtsterblichkeit — bei der «Metropolitan Life Insurance Company» kleiner als bei der «Basler», verläuft aber sonst ganz ähnlich. Die Tuberkulosesterblichkeit der Männer weist bei beiden Gesellschaften den maximalen Wert im Alter von 55—64 Jahren auf. Die Tuberkulosesterblichkeit der Frauen hat bei der «Basler» ein Maximum in der Altersgruppe von 20—24 Jahren, fällt ab bis zur Altersgruppe von 45—54 Jahren und steigt dann wieder. Die gleiche Wellenbewegung ist bei der «Metropolitan Life Insurance Company» festzustellen.

Krebs: Die Krebssterblichkeit der Männer ist bei der «Basler» bis zum Alter von 34 Jahren kleiner und von da an grösser als bei der amerikanischen Gesellschaft. Die Frauen zeigen bei der «Basler» für alle Alter eine kleinere Sterblichkeit.

Kreislauforgane: Für die schweizerischen Versicherten ist die Sterblichkeit infolge Abnutzung der Kreislauforgane für beide Geschlechter kleiner als für die amerikanischen. Es darf aber dabei nicht ausser acht gelassen werden, dass die schweizerische Gesamtsterblichkeit schon kleiner als die amerikanische ist; zudem umfasst die Todesursachengruppe XII die entzündlichen Krankheiten der Kreislauforgane (62) nicht.

§ 7

Vergleiche mit der Sterblichkeit der schweizerischen Bevölkerung

Einleitend haben wir festgehalten, dass die Aufnahme in die Volksversicherung ohne ärztliche Untersuchung stattfindet und somit die Auslese nicht so streng durchgeführt wird. Es darf daher ein ähnlicher Verlauf der Sterblichkeit der Volksversicherten und der ganzen Bevölkerung vermutet werden.

Auf den Vergleich der Gesamtsterblichkeit 1927/37 mit den schweizerischen Sterbetafeln SM und SF 1921/30 und 1929/32 wollen wir nicht mehr eingehen, da dies anderswo [1] schon geschehen ist. Von den einzelnen Todesursachen sind für die schweizerische Bevölkerung einzig Lungentuberkulose und Krebs über die Jahre 1929/32 aufgearbeitet [5]. Einige Werte sind in *Tabelle 12* angegeben.

Tabelle 12:

Ausgeglichene unabhängige einjährige Sterbewahrscheinlichkeiten

Alter	Basler Lebens-Versicherungs-Gesellschaft 1927/37		Schweizerische Bevölkerung 1929/32	
	Lungen-tuberkulose	Krebs	Lungen-tuberkulose	Krebs
		Männer		
0	0,00000*	0,00000*	0,00025	—
5	2	0	4	0,00002
10	5	0	6	—
15	20	1	15	1
20	83	2	91	1
25	89	3	107	3
30	83	6	119	8
35	79	20	121	16
40	87	44	121	32
45	99	114	137	80
50	105	210	158	185
55	158	414	176	366
60	200	709	180	570

* Unausgeglichene Werte

Alter	Basler Lebens-Versicherungs-Gesellschaft 1927/37		Schweizerische Bevölkerung 1929/32	
	Lungen-tuberkulose	Krebs	Lungen-tuberkulose	Krebs
		Frauen		
0	0,00022*	0,00000*	0,00016	—
5	4	0	7	0,00001
10	3	0	7	—
15	51	1	57	1
20	123	2	150	1
25	137	4	170	4
30	97	7	131	10
35	80	24	101	26
40	68	57	82	52
45	50	120	73	107
50	44	194	78	183
55	49	290	100	288
60	78	442	116	432

* Unausgeglichene Werte

Lungentuberkulose: Die Sterblichkeit an Lungentuberkulose ist für Männer und Frauen — abgesehen von einigen Zufallswerten, die wohl durch das beschränkte Material bedingt sind — bei den Volksversicherten der «Basler» kleiner als bei der schweizerischen Bevölkerung.

Krebs: Die Krebssterblichkeit der Männer ist bis zum Alter von 35 Jahren in beiden Beobachtungsbeständen ungefähr gleich. Nach diesem Alter ist sie für die Versicherten der «Basler» stets grösser. Die Sterblichkeit der Frauen kann praktisch durchwegs als gleich bezeichnet werden.

4. Abschnitt:

Die Abhängigkeit der Sterblichkeit von der verflossenen Versicherungsdauer (Selektion)

Es gilt als allgemeine Regel, dass die Sterblichkeit gleichaltriger Personen innerhalb einer bestimmten Zeitspanne (der Selektionsdauer) um so höher ist, je länger der Abschluss der Versicherung zurückliegt. Diese Erscheinung lässt sich belegen für Versicherungen mit ärztlicher Untersuchung; für Versicherungen ohne ärztliche Untersuchung ist sie indessen nur bedingt richtig. So wurde z. B. für die Gesamtsterblichkeit 1927/37 gefolgert [1], es lasse sich aus dem Verlauf des einjährigen Sterbequotienten keine eindeutige Wirkung der Auslese erkennen. Unbeantwortet ist aber bis heute die Frage geblieben, wann allfällig festgestellte Unterschiede in der Sterblichkeit wesentlich sind, d. h. nicht ebensogut aus dem Zufall erklärt werden können.

§ 8

Prüfung einer kurzfristigen Selektion

Um abzuklären, für welche Todesursachen eine *kurzfristige* Selektion vorhanden ist, haben wir die Sterbequotienten in Altersgruppen, welche 10 Jahre umfassen, für das erste Versicherungsjahr (abgelaufene Versicherungsdauer $t = 0$) und für die übrigen Versicherungsjahre zusammen (abgelaufene Versicherungsdauer $t \geqslant 1$) berechnet. Dabei ist allerdings zu erwähnen, dass die Altersgruppierung für $t = 0$ und $t \geqslant 1$ nicht genau dieselbe ist; im allgemeinen ist der Bestand für $t = 0$ jünger. Diese Tatsache stört aber das Gesamtbild nicht.

Die in *Tabelle 13* wiedergegebenen Sterbequotienten für $t \geqslant 1$ sind meistenteils grösser als für $t = 0$; dies spricht für das Vorhandensein einer Selektionswirkung. Zum Teil sind aber die Unterschiede sehr klein, zum Teil ist sogar die Sterblichkeit für $t = 0$ grösser als für $t \geqslant 1$. Es erhebt sich damit die grundsätzliche Frage: Wann können wir die Selektion als *gesichert* bezeichnen, d. h. wann ist der Unterschied nicht mehr aus dem Zufall erklärlich? Bei der Lösung dieses Problems muss der Umfang des Bestandes eine Rolle spielen; mit wachsendem Bestand nimmt die Zuverlässigkeit der Wahrscheinlichkeiten zu, die Streuung ab.

Tabelle 13: Einjährige Sterbequotienten 1927/37

Todesursachengruppe	Altersgruppe	Männer		Frauen	
		$t = 0$	$t \geqq 1$	$t = 0$	$t \geqq 1$
Alle Todesursachen . .	20—29	0,00271	0,00342	0,00191	0,00317
	30—39	354	413	260	328
	40—49	758	826	399	542
	50—59	1405	1769	585	1132
I Tuberkulose . . .	20—29	0,00049	0,00112	0,00059	0,00165
	30—39	95	99	57	99
	40—49	69	121	14	74
	50—59	67	176	25	69
II Entzündungen . .	20—29	0,00046	0,00051	0,00040	0,00053
	30—39	55	72	57	59
	40—49	162	150	108	94
	50—59	315	291	112	202
III Krebs	20—29	0,00000	0,00003	0,00002	0,00004
	30—39	28	17	20	23
	40—49	110	104	74	112
	50—59	259	377	112	279
V Plötzliche Todesfälle	20—29	0,00003	0,00008	0,00002	0,00004
	30—39	15	14	12	16
	40—49	69	57	34	45
	50—59	169	151	75	135
XII Kreislauforgane	20—29	0,00011	0,00013	0,00008	0,00009
	30—39	15	22	28	32
	40—49	46	99	27	78
	50—59	180	261	87	216
XV Gewaltsame Todesfälle	20—29	0,00138	0,00117	0,00021	0,00022
	30—39	77	121	24	20
	40—49	185	144	27	22
	50—59	225	199	50	47
Übrige Todesursachen *)	20—29	0,00023	0,00036	0,00061	0,00059
	30—39	68	69	61	80
	40—49	116	150	115	117
	50—59	191	315	125	184

*) Inklusive Infektionskrankheiten

Für die Durchführung derartiger Untersuchungen ist schon lange ein Verfahren bekannt [6], das hier zur Anwendung kommen soll.

Es bedeute q_1 die einjährige Sterbewahrscheinlichkeit für die abgelaufene Versicherungsdauer $t = 0$ und q_2 die entsprechende Wahrscheinlichkeit für die abgelaufene Versicherungsdauer $t \geqslant 1$; ferner stelle N_1 und N_2 den Umfang der zugehörigen Beobachtungsbestände dar. Wir setzen

$$q' = \frac{N_1 q_1 + N_2 q_2}{N_1 + N_2} \tag{2}$$

und betrachten die Werte q_1 und q_2 als Stichproben mit dem Umfang N_1 und N_2 aus einem Bestande vom Umfang $N_1 + N_2$ mit der Wahrscheinlichkeit q' hervorgegangen.

Die Wahrscheinlichkeiten q_1 und q_2 sind normal verteilt mit dem Mittel q' und den Streuungen

$$\sigma_{q_1} = \sqrt{\frac{p'\,q'}{N_1}}, \qquad \sigma_{q_2} = \sqrt{\frac{p'\,q'}{N_2}}.$$

Nach einem bekannten Satz ist dann auch die Differenz $q_2 - q_1$ normal verteilt mit dem Mittelwert 0 und der Streuung

$$\sigma^2_{q_2 - q_1} = \sigma^2_{q_2} + \sigma^2_{q_1} = p'\,q' \left[\frac{1}{N_2} + \frac{1}{N_1}\right]. \tag{3}$$

Wir setzen

$$x = \frac{q_2 - q_1}{\sigma_{q_2 - q_1}}; \tag{4}$$

x ist wiederum normal verteilt mit dem Mittelwert 0 und der Streuung 1.

Wir haben nun festzustellen, ob der Unterschied von q_1 und q_2 zufällig ist oder nicht; er ist als zufällig anzusehen, wenn grössere Abweichungen häufig vorkommen. Die Häufigkeit von x ist

$$df(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}\, dx. \tag{5}$$

Die Wahrscheinlichkeit einer Abweichung grösser als x, $P(>x)$ ergibt sich durch Integration aus (5) zu

$$P(>x) = \int_x^\infty \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}} dx. \qquad (6)$$

Für die Wahrscheinlichkeit einer absolut grösseren Abweichung als x ist der Wert $2\,P(>x)$.

Wahrscheinlichkeiten $P(>x)$ numerisch kleiner als 0,01 ($x = 2{,}33$) sehen wir als Ausdruck dafür an, dass die beiden Werte q_1 und q_2 wesentlich voneinander verschieden sind. Liegen die Werte $P(>x)$ numerisch im Bereich 0,01 bis 0,025, so ist der wesentliche Unterschied nicht gesichert, aber in Erwägung zu ziehen. Werte $P(>x)$ numerisch grösser als 0,025 ($x = 1{,}96$) lassen darauf schliessen, dass von einem wesentlichen Unterschiede der beiden q nicht gesprochen werden darf. Diese letzte Tatsache ist aber nicht so zu deuten, als ob bestimmt kein Unterschied vorliegt; sie besagt nur, dass ein Unterschied ebensogut «zufällig» entstanden sein kann und dass aus dem vorliegenden Beobachtungsmaterial nichts Endgültiges geschlossen werden darf [8].

Tabelle 14: Werte für x in der Beobachtungsperiode 1927/37

Todesursachengruppe		Männer				Frauen			
		20–29	30–39	40–49	50–59	20–29	30–39	40–49	50–59
	alle Todesursachen . . .	2,90	1,58	0,94	2,52	4,94	1,79	2,28	4,52
I	Tuberkulose . .	4,57	0,22	1,91	2,41	5,83	2,03	2,66	1,48
II	Entzündungen .	0,53	1,10	(–)0,39	(–)0,40	1,24	0,12	(–)0,53	1,75
III	Krebs	1,50	(–)1,40	(–)0,23	1,76	0,67	0,30	1,34	2,79
V	Plötzliche Todesfälle	1,58	(–)0,14	(–)0,62	(–)0,42	0,63	0,48	0,61	1,43
XII	Kreislauforgane .	0,45	0,84	2,16	1,45	0,22	0,34	2,17	2,44
XV	Gewaltsame Todesfälle . .	(–)1,42	2,20	(–)1,33	(–)0,52	0,14	(–)0,42	(–)0,40	(–)0,12
	Übrige Ursachen	1,68	0,06	1,08	2,04	0,18	1,02	0,07	1,19

Der *Tabelle 14* können wir folgendes *Ergebnis* entnehmen. Für die Gesamtsterblichkeit und für einzelne Todesursachen erkennen wir zum Teil eine kurzfristige Auslesewirkung, die sich aber auf die verschiedenen Alter sehr ungleich verteilt. Für alle Todesursachen zusammen (Gesamtsterblichkeit) besteht bei den Männern ein wesentlicher Unterschied in der Sterblichkeit in den tiefsten und höchsten Altersklassen und bei den Frauen in den tiefern und höhern Altern. Ebenfalls ist für Tuberkulose sowohl bei den Männern als auch bei den Frauen ein wesentlicher Unterschied in den tiefern und höhern Altersgruppen festzustellen. Beim Krebs besteht die Tendenz zu einem wesentlichen Unterschied nur in der obersten untersuchten Altersklasse. Auch die Kreislauforgane haben die Tendenz zu einer Selektionswirkung in den beiden obern Altersgruppen.

Die Entzündungen, die gewaltsamen und die plötzlichen Todesfälle weisen, wie zu erwarten ist, keine Auslesewirkung auf.

§ 9

Prüfung einer längerfristigen Selektion

Wir haben anschliessend an die gefundenen Ergebnisse abzuklären: Ist in denjenigen Fällen, wo nach den vorhergehenden Ausführungen ein wesentlicher Unterschied der beiden Sterbewahrscheinlichkeiten besteht, auch eine *längerfristige* Selektion festzustellen?

An sich wäre es denkbar, dasselbe Verfahren für $t = 1, 2, 3$, usw. anzuwenden. Dabei geht aber jeder Überblick verloren. Wir haben uns deswegen zu einem andern Vorgehen entschlossen.

Wir treffen die Annahme: Die Abhängigkeit der Sterblichkeit von der abgelaufenen Versicherungsdauer sei in ihrer Tendenz linear; wir legen also nach der Methode der kleinsten Quadrate eine Gerade durch die Beobachtungswerte.

Entsprechen bei N Beobachtungswerten der Variablen $x_1, x_2, \ldots x_i, \ldots x_N$ die Werte $y_1, y_2, \ldots y_i, \ldots y_N$, sei ferner die zu bestimmende Gerade durch

$$y = a + bx$$

dargestellt, so gelten für die Konstanten a und b die Gleichungen, wenn wir das Koordinatensystem so wählen, dass $Sx = 0$

$$a = \frac{Sy}{N} = \bar{y}$$

$$b = \frac{Sxy}{Sx^2}. \tag{7}$$

Die Berechnung von Sx^2 erfolgt auch bei einem grösseren Erfahrungsmaterial leicht auf der folgenden Grundlage. Es lässt sich

$$x^2 = 2\frac{x(x-1)}{2!} + x = \grave{2}\binom{x}{2} + x$$

setzen. Beachten wir ferner, dass

$$\Delta\binom{x}{h} = \binom{x+1}{h} - \binom{x}{h} = \binom{x}{h-1},$$

so wird

$$x^2 = 2\,\Delta\binom{x}{3} + x.$$

In Sx^2 haben wir N Summanden; also ist

$$Sx^2 = \sum_{x=-\frac{N-1}{2}}^{+\frac{N-1}{2}} x^2 = \sum_{-\frac{N-1}{2}}^{+\frac{N-1}{2}} \left\{2\,\Delta\binom{x}{3} + x\right\}.$$

Der zweite Posten in der Klammer fällt bei der Summation — wie leicht ersichtlich — weg.

Da $\sum_{x=r}^{r+k-1} \Delta f(x) = f(r+k) - f(r)$ ist, folgt

$$Sx^2 = 2\left[\binom{\frac{N+1}{2}}{3} - \binom{-\frac{N-1}{2}}{3}\right].$$

Nach kurzer Umrechnung ergibt sich

$$Sx^2 = \frac{1}{12}N(N^2-1). \tag{8}$$

Die Anwendung auf unsere Aufgabe geschieht mit den folgenden Gegebenheiten. Der Auslesezeitraum sei fünf Jahre. Da der Unterschied in den Sterbewahrscheinlichkeiten des ersten Versicherungsjahres und der folgenden Versicherungsjahre im vorhergehenden Paragraphen bereits festgestellt worden ist, haben wir nur noch die Sterbewahrscheinlichkeiten für die abgelaufene Versicherungsdauern von ein, zwei, drei, vier sowie von fünf und mehr Jahren zu untersuchen.

Sofern die Sterblichkeit mit wachsender verflossener Versicherungsdauer zunimmt, so muss der Regressionskoeffizient b positiv werden.

Wir haben die b für diejenigen Todesursachen berechnet, welche für $t = 0$ eine Auslesewirkung aufwiesen, geben aber in *Tabelle 15* nur die Werte für die Gesamtsterblichkeit wieder, da die übrigen Werte sich sehr ähnlich verhalten. Positive b kommen häufiger vor als negative, besonders bei den einzelnen Todesursachen. Immer sind aber die Regressionskoeffizienten im Verhältnis zu den Wahrscheinlichkeiten sehr klein.

Wir stellen uns nun wieder die ähnliche Frage wie vorher: Können wir zu Recht annehmen, dass die Sterbewahrscheinlichkeiten mit der verflossenen Dauer (linear) zunehmen oder nicht? Es handelt sich demnach um die Frage nach der Zuverlässigkeit des Regressionskoeffizienten. Auch für die Lösung dieser Frage ist ein Verfahren bekannt [7], das sich allerdings nicht mehr auf so einfache Überlegungen stützt wie die früher besprochene Methode.

Wenn wir annehmen, dass die Mittel der y_x einer Regressionsgleichung genügen von der Form

$$y = \alpha + \beta x,$$

und dass die beobachteten Werte y_x zufällige Abweichungen von diesen Mittelwerten darstellen, also der Normalverteilung unterliegen, so ist auch

$$b = \frac{Sxy_x}{Sx^2}$$

als lineare Funktion normal verteilter Grössen normal verteilt. Die Streuung σ_b ist dabei zu ermitteln aus den Streuungen σ_y der einzelnen y_x nach der Formel

$$\sigma_b^2 = \frac{S(x^2 \sigma_{yx}^2)}{S(x^2)^2} .$$

Sofern wir annehmen, dass alle y_x die gleiche Streuung σ um ihre Mittelwerte besitzen, so folgt

$$\sigma_b^2 = \frac{\sigma^2}{Sx^2} . \tag{9}$$

Wir kennen die Streuung σ nicht, sondern müssen sie aus den Beobachtungen schätzen. Wie theoretische Überlegungen zeigen, ist die richtige Schätzung der Streuung σ

$$s^2 = \frac{S[y - (a + b\,x)]^2}{N - 2} . \tag{10}$$

Die Schätzung der Streuung des Regressionskoeffizienten wird somit

$$s_b^2 = \frac{s^2}{Sx^2} . \tag{11}$$

Im Nenner der Formel (10) steht die Anzahl der Freiheitsgrade; sie ist um zwei kleiner als die Anzahl der Beobachtungen, weil wir für die Bestimmung der Konstanten a und b bereits zwei Freiheitsgrade verbraucht haben. Die Anzahl der Freiheitsgrade ist allgemein gleich der Anzahl der Beobachtungen weniger die Anzahl der (linearen) Beziehungen zwischen rohen und ausgeglichenen Werten.

Für die praktische Ermittlung von s_b^2 formen wir den Zähler des Ausdruckes (10) noch folgendermassen um

$$S[y - (a + bx)]^2 = Sy^2 + Na^2 + b^2\,Sx^2 - 2a\,Sy - 2b\,Sxy + 2ab\,Sx .$$

Unter Verwendung dieser Umformung und der Beziehungen (7) und (8) ergibt sich

$$s_b^2 = \frac{Sy^2 - N\bar{y}^2 - b^2\,Sx^2}{N - 2} \cdot \frac{12}{N(N^2 - 1)} \tag{12}$$

Das Verhältnis der Abweichungen vom Mittel einer normal verteilten Grösse zu einer empirisch berechneten Schätzung der Streuung unterliegt der t-Verteilung [6].

Die Wahrscheinlichkeit $P(>t)$ des Auftretens einer im Verhältnis zur geschätzten Streuung grösseren Abweichung ist

$$P(>t) = \int_{t}^{\infty} df(t).$$

Wir setzen — um den Anschluss an unsere besondere Aufgabe herzustellen — unter der Annahme, β sei Null,

$$t = \frac{b}{s_b}. \tag{13}$$

Ist $P(>t)$ gross, so ist die Annahme $\beta = 0$, d. h. keiner Abhängigkeit von der verflossenen Versicherungsdauer nicht unberechtigt; b kann gut nur zufällig von Null abweichen. Als Grenzen wählen wir wie oben $P(>t) = 0{,}025$ und $P(>t) = 0{,}01$. Die diesen Wahrscheinlichkeiten entsprechenden Werte sind bei $5 - 2 = 3$ Freiheitsgraden $t = 3{,}182$ und $t = 4{,}541$ [8].

Tabelle 15: Werte für b und t in der Beobachtungsperiode 1927/37

Alle Todesursachen	Männer				Frauen			
	Altersgruppen							
	20—29	30—39	40—49	50—59	20—29	30—39	40—49	50—59
$10^5\, b$	5	22,1	− 11,4	− 61,1	13,5	7,3	14,3	− 7,3
t	0,57	1,67	(−) 1,09	(−) 4,19	1,57	0,50	0,80	(−) 0,43

Wir entnehmen der *Tabelle 15*, dass der Unterschied $b - 0$ nie wesentlich wird. Wenn demnach überhaupt eine längere Auslesewirkung vorliegt, so ist sie so schwach, dass sie von den zufälligen Schwankungen überdeckt wird.

§ 10

Vergleich mit Versicherungen mit ärztlicher Untersuchung

Wir haben die entwickelten Verfahren an Versicherungen mit ärztlicher Untersuchung wiederholt, um allfällig bestehende Unterschiede festzustellen; die Grundzahlen entnehmen wir den neuen

Erfahrungen der *Gothaer Lebensversicherungsbank a. G.* für die Beobachtungsperiode von 1923 bis 1937 für Männer [9]. Die Altersgruppen umfassen wiederum jeweilen 10 Altersjahre bei einem Auslesezeitraum von fünf Jahren.

Tabelle 16: Werte für q und x in der Beobachtungsperiode 1923/37

(kurzfristige Selektion)

	Altersgruppen			
	20—29	30—39	40—49	50—59
q für $t = 0$	0,00171	0,00202	0,00327	0,00773
q für $t \geqslant 1$	0,00219	0,00250	0,00540	0,01142
x	1,20	1,78	4,84	3,97

Die Sterbequotienten für $t = 0$ sind durchwegs kleiner als für $t \geqslant 1$. Der Unterschied wird aber doch nur für die höhern Altersgruppen wesentlich.

Tabelle 17: Werte für b und t in der Beobachtungsperiode 1923/37

(längerfristige Selektion)

	Altersgruppen			
	20—29	30—39	40—49	50—59
$10^5 b$	21,4	21,8	27,3	62
t	1,32	3,01	1,70	2,43

Es zeigt sich bei Versicherungen mit ärztlicher Untersuchung nirgends ein wesentlicher Unterschied. Daraus kann man schliessen, dass die Annahme einer länger wirkenden linearen Abnahme einer Selektionswirkung nicht gerechtfertigt ist. Es scheint uns, dass die Behauptung von *Andrae* stimmt. Er schreibt auf S. 24 seiner Arbeit: «Wieweit auch immer der abstufende Einfluss der Anfangsauslese feststellbar sein mag, jedenfalls hat er gegenüber der ständigen zeitlichen Verbesserung der Sterblichkeitsverhältnisse an Bedeutung verloren.»

Zusammenfassung

Abschliessend wollen wir versuchen zu entscheiden, inwieweit es uns gelungen ist, das in der Einleitung gesetzte Ziel zu erreichen.

Die uns gestellte Aufgabe bestand aus zwei Teilen: Einmal war die Sterblichkeit der Volksversicherten in ihrer Zusammensetzung, d. h. nach den verschiedenen Ursachen, zu erfassen; sodann war festzustellen, in welchem Ausmass und in welcher Richtung eine Wirkung der Auslese auf die einzelnen Todesursachen besteht.

Als Ergebnis der Messung der Sterblichkeit nach Ursachen halten wir fest: Die Sterblichkeit der Volksversicherten weist von 1912/27 auf 1927/37 einen wesentlichen Rückgang auf. Dieser Rückgang ist sowohl bei den Frauen als auch bei den Männern fast ausschliesslich durch die Entwicklung der Tuberkulosesterblichkeit bedingt, wenn wir das störende Element der Grippeepidemie von 1918/19 von der Betrachtung ausschliessen. Andere Todesursachen, wie z. B. Entzündungen, Krebs, haben an Kraft kaum eingebüsst.

Ein Vergleich mit Sterblichkeitserfahrungen anderer Versicherungsgesellschaften war nicht ohne weiteres möglich; einmal decken sich die Beobachtungsperioden in den verschiedenen Untersuchungen nicht ganz, sodann war die Klassifikation der Todesursachen nicht überall dieselbe. Soweit sich aber die Ergebnisse vergleichen liessen, waren keine grundsätzlichen Unterschiede festzustellen. Auch stimmt die Sterblichkeit der Volksversicherten mit derjenigen der ganzen schweizerischen Bevölkerung weitgehend überein; diese Tatsache gilt nicht nur als Ganzes, sondern auch — soweit feststellbar war — für die einzelnen Ursachen.

Nach der Zerlegung der Sterblichkeit in ihre Ursachen prüften wir die Wirkung der Auslese. In verschiedenen Altersgruppen liess sich ein deutlicher Unterschied zwischen der Sterblichkeit des ersten Versicherungsjahres und derjenigen der folgenden Versicherungsjahre bei der Gesamtsterblichkeit sowie der Sterblichkeit infolge Tuberkulose, Krebs und Erkrankungen der Kreislauforgane nachweisen. Eine länger anhaltende Auslesewirkung war bei unserem Beobachtungsmaterial nicht, bei den vergleichsweise untersuchten Versicherungen mit ärztlicher Untersuchung kaum festzustellen.

Anhang

Tabelle 18: Ausgeglichene einjährige Gesamtsterbewahrscheinlichkeiten

Alter	Männer		Frauen	
	1912/27	1927/37	1912/27	1927/37
0	0,01704	0,01314	0,01425	0,01347
1	774*	603	737	538
2	402	427	454	363*
3	352	303*	341*	290
4	307	262	292	229
5	269	226	250	178
6	235	194	214	138
7	206	167	185	108
8	177	146	162	89
9	156	130	146	81
10	142	120	138	84
11	137	117	137	89
12	140	121	137	98
13	150	131	147	110
14	172	150	167	126
15	207	176	196	146
16	261	210	237	169
17	321	239	283	194
18	379	275	328	224
19	423	311	363	254
20	454	341	390	280
21	478	359	412	300
22	496	361	429	309
23	510	349	443	313
24	520	332	452	312
25	525	317	457	310
26	524	310	455	305
27	520	313	451	298
28	517	322	445	285
29	520	333	440	272

* Von 0 bis hierher unausgeglichene Werte

Alter	Männer		Frauen	
	1912/27	1927/37	1912/27	1927/37
30	0,00527	0,00346	0,00435	0,00264
31	535	358	427	264
32	546	365	419	277
33	559	370	415	300
34	572	377	419	327
35	589	390	433	352
36	610	412	454	370
37	639	447	480	376
38	677	492	504	374
39	724	542	523	370
40	775	594	533	372
41	827	643	535	387
42	875	687	538	417
43	914	728	547	458
44	945	770	571	505
45	978	820	609	556
46	1023	883	657	606
47	1088	957	714	655
48	1173	1040	778	705
49	1273	1132	847	758
50	1387	1234	918	815
51	1515	1346	993	877
52	1659	1466	1075	942
53	1820	1595	1167	1010
54	1999	1734	1273	1084
55	2190	1886	1395	1165
56	2388	2053	1527	1257
57	2587	2234	1669	1353
58	2796	2427	1819	1451
59	3005	2635	1980	1561
60	3215	2855	2150	1694

Tabelle 19:
Ausgeglichene unabhängige einjährige partielle Sterbewahrscheinlichkeiten

Männer 1912/27

Alter	Tuberkulose	Entzündungen	Krebs	Gewaltsame Todesfälle	Plötzliche Todesfälle	Kreislauforgane
0	0,00083	0,00829	0,00000	0,00000	0,00111	0,00055
1	64	301	0	79	47*	16*
2	46*	120*	0	102	0	6
3	36	102	0	72*	0	6
4	29	87	0	60	1	6
5	24	74	0	49	1	6
6	21	63	0	40	2	6
7	19	54	0	34	2	6
8	18	47	0	28	2	7
9	18	42	0	25	3	7
10	18	40	0	23	3	7
11	19	39	0	24	3	7
12	19	41	1	26	4	7
13	24	43	1	29	4	8
14	31	47	1	35	5	10
15	49	52	1	42	5	13
16	65	55	1	52	5	15
17	86	58	1	63	6	16
18	115	58	1	74	6	16
19	144	57	1	83	6	14
20	170	55	1	91	7	13
21	186	54	1	98	7	11
22	191	53	1	105	8	11
23	188	55	2	108	8	12
24	181	57	2	108	8	14
25	172	60	3	106	9	16
26	165	63	4	104	9	18
27	157	65	5	101	9	20
28	150	66	6	98	10	21
29	147	65	8	95	10	21

* Von 0 bis hierher unausgeglichene Werte

Alter	Tuberkulose	Entzündungen	Krebs	Gewaltsame Todesfälle	Plötzliche Todesfälle	Kreislauforgane
30	0,00148	0,00064	0,00009	0,00092	0,00011	0,00020
31	153	64	11	88	12	20
32	159	66	14	84	14	20
33	165	70	17	82	16	21
34	168	76	21	83	19	22
35	168	82	25	90	21	23
36	166	89	29	100	24	25
37	164	96	34	113	28	28
38	163	103	38	125	31	31
39	166	111	42	134	36	35
40	177	120	48	139	40	40
41	191	128	55	144	45	46
42	206	138	66	149	52	53
43	220	147	80	149	57	63
44	228	156	99	146	63	74
45	227	165	121	142	71	86
46	221	176	143	139	79	99
47	212	189	163	140	88	111
48	207	204	183	143	99	119
49	208	220	201	148	110	123
50	219	238	221	155	123	128
51	232	259	246	162	138	140
52	246	280	278	169	154	161
53	259	303	321	177	172	197
54	273	328	374	188	194	242
55	287	353	431	197	217	294
56	300	383	488	205	245	347
57	313	415	541	212	274	398
58	323	459	595	220	308	447
59	332	503	653	226	347	496
60	340	546	707	232	389	546

Frauen 1912/27

Alter	Tuberkulose	Entzündungen	Krebs	Gewaltsame Todesfälle	Plötzliche Todesfälle	Kreislauforgane
0	0,00117	0,00759	0,00000	0,00000	0,00000	0,00088
1	84	436	0	67	17	17
2	59	178	0	69	10	10*
3	73	103*	0	61*	0*	5
4	44	86	0	48	0	5
5	43	72	0	37	1	5
6	41*	60	0	28	1	6
7	40	50	0	21	1	6
8	39	43	0	15	2	6
9	40	38	0	11	2	7
10	42	36	0	9	2	7
11	46	36	1	9	2	8
12	52	38	1	9	3	8
13	59	38	1	9	3	8
14	77	39	1	10	3	8
15	101	40	1	11	4	8
16	132	42	2	12	4	8
17	165	44	2	13	4	8
18	195	45	3	14	5	8
19	217	46	4	16	5	8
20	231	48	4	17	5	9
21	238	50	4	18	6	10
22	242	53	4	19	6	10
23	243	53	4	19	6	10
24	243	52	4	19	7	10
25	241	50	4	19	7	10
26	238	48	5	19	7	10
27	232	48	6	19	7	11
28	223	47	7	19	8	13
29	214	46	8	20	8	16

* Von 0 bis hierher unausgeglichene Werte

Alter	Tuberkulose	Entzündungen	Krebs	Gewaltsame Todesfälle	Plötzliche Todesfälle	Kreislauforgane
30	0,00200	0,00045	0,00010	0,00021	0,00008	0,00019
31	182	46	12	22	9	22
32	163	50	13	22	10	25
33	146	57	15	22	11	25
34	135	68	17	21	12	25
35	132	79	19	19	14	25
36	134	89	23	18	16	26
37	138	96	28	17	17	29
38	142	98	34	16	19	35
39	143	98	40	15	22	43
40	138	95	49	15	25	52
41	130	93	60	15	28	61
42	122	92	75	15	31	69
43	115	90	93	16	35	76
44	111	87	113	18	40	83
45	112	85	132	20	45	90
46	115	86	149	23	50	98
47	120	93	160	25	57	108
48	126	108	168	30	64	120
49	132	129	176	33	73	135
50	138	154	189	37	82	153
51	143	176	212	39	93	170
52	148	190	251	41	106	187
53	153	194	302	42	120	203
54	158	191	359	43	136	217
55	163	186	410	42	154	233
56	168	185	454	42	174	254
57	173	184	492	40	197	281
58	178	195	522	38	224	323
59	184	216	546	35	253	366
60	189	249	562	31	288	408

Tabelle 20:
Ausgeglichene unabhängige einjährige partielle Sterbewahrscheinlichkeiten

Männer 1927/37

Alter	Tuberkulose	Lungentuberkulose	Entzündungen	Krebs	Gewaltsame Todesfälle	Plötzliche Todesfälle	Kreislauforgane
0	0,00027*	0,00000	0,00692	0,00000	0,00046	0,00100	0,00060
1	23	4	331	0	112	4	12
2	20	3	181	0	113	3	10*
3	17	0*	123*	0	77*	3*	6
4	16	1	102	0	67	3	6
5	14	2	84	0	57	3	5
9	14	2	69	0	49	4	5
7	14	3	57	0	41	4	5
8	15	4	48	0	35	4	4
9	16	5	42	0	30	4	4
10	18	5	39	0	26	5	4
11	21	6	40	0	24	5	3
12	24	7	41	0	24	5	3
13	27	10	43	0	32	5	3
14	30	13	44	1	43	5	4
15	34	20	46	1	58	6	6
16	43	26	48	2	72	6	7
17	64	41	49	2	85	6	8
18	85	57	50	2	97	6	9
19	95	72	50	2	110	7	10
20	102	83	50	2	121	7	11
21	107	88	50	2	130	7	11
22	109	90	51	2	135	7	12
23	110	90	50	2	134	7	12
24	111	90	50	2	127	8	13
25	110	89	49	3	118	8	13
26	107	88	49	3	110	8	13
27	103	86	50	4	105	8	14
28	101	85	51	4	105	9	13
29	100	84	52	5	108	9	12

* Von 0 bis hierher unausgeglichene Werte

Alter	Tuberkulose	Lungentuberkulose	Entzündungen	Krebs	Gewaltsame Todesfälle	Plötzliche Todesfälle	Kreislauforgane
30	0,00100	0,00083	0,00054	0,00006	0,00112	0,00009	0,00010
31	100	83	57	7	116	9	10
32	99	82	60	8	118	10	11
33	99	81	63	12	118	12	13
34	98	80	67	16	116	13	16
35	96	79	72	20	114	15	21
36	93	77	77	26	112	17	26
37	93	77	83	31	113	19	32
38	95	79	89	36	115	22	40
39	99	83	96	40	118	25	50
40	103	87	103	44	122	29	60
41	107	92	111	51	126	33	70
42	108	95	121	61	132	37	79
43	109	97	133	76	138	42	86
44	110	98	146	94	145	47	91
45	111	99	160	114	153	53	95
46	112	100	174	136	161	60	101
47	113	102	187	157	168	67	110
48	117	103	200	175	176	76	122
49	121	104	213	191	184	85	134
50	129	105	227	210	192	97	149
51	140	108	240	233	198	109	166
52	152	114	256	265	203	122	189
53	163	127	273	307	205	136	216
54	172	144	290	357	206	152	248
55	175	158	308	414	205	170	282
56	180	171	329	472	202	192	321
57	186	181	352	529	198	214	361
58	189	189	381	589	194	241	404
59	195	195	410	649	192	270	451
60	202	200	437	709	191	304	506

Frauen 1927/37

Alter	Tuberkulose	Lungentuberkulose	Entzündungen	Krebs	Gewaltsame Todesfälle	Plötzliche Todesfälle	Kreislauforgane
0	0,00043	0,00022	0,00690	0,00000	0,00036	0,00109	0,00065
1	39	4	276	0	44	13*	13
2	34	4*	165	0	59	0	15
3	29	4	98*	0	55*	0	3*
4	24	4	81	0	42	1	3
5	20	4	67	0	30	1	4
6	16	4	54	0	21	1	4
7	13	3	44	0	13	1	4
8	12	3	36	0	7	2	5
9	12	3	30	0	4	2	5
10	14	3	27	0	2	2	5
11	18	5	26	0	3	3	6
12	24	11	27	1	5	3	6
13	34	21	29	1	6	3	6
14	52	34	32	1	7	4	7
15	73	51	37	1	9	4	7
16	93	68	42	1	11	4	8
17	111	83	46	1	13	4	9
18	125	97	49	1	15	5	10
19	138	111	51	1	17	5	10
20	150	123	54	2	20	5	10
21	159	133	55	2	22	6	10
22	165	139	56	3	23	6	10
23	166	142	55	3	23	6	9
24	163	140	53	3	23	6	8
25	157	137	50	4	23	7	6
26	150	131	48	4	22	7	6
27	143	126	46	5	21	7	7
28	133	118	44	5	20	8	9
29	122	108	43	6	19	8	13

* Von 0 bis hierher unausgeglichene Werte

Alter	Tuberkulose	Lungentuberkulose	Entzündungen	Krebs	Gewaltsame Todesfälle	Plötzliche Todesfälle	Kreislauforgane
30	0,00110	0,00097	0,00043	0,00007	0,00017	0,00008	0,00018
31	100	87	43	9	16	9	22
32	93	80	46	11	17	9	26
33	90	78	50	15	18	9	29
34	90	78	57	19	22	9	32
35	92	80	65	24	25	10	35
36	93	81	72	30	28	12	37
37	93	80	76	36	29	15	40
38	90	77	76	43	28	18	42
39	86	73	72	50	25	21	43
40	81	68	69	57	22	25	44
41	77	63	67	65	19	28	46
42	73	59	69	75	17	32	51
43	70	56	77	88	18	37	59
44	67	53	89	103	19	42	68
45	65	50	102	120	21	47	78
46	63	48	116	136	24	53	90
47	61	46	128	152	28	59	101
48	59	45	138	166	34	66	113
49	56	44	147	181	41	73	126
50	54	44	157	194	48	81	139
51	53	45	166	209	54	89	154
52	53	45	175	225	57	99	169
53	54	45	185	245	56	109	178
54	59	47	196	267	51	121	181
55	63	49	206	290	45	132	189
56	67	52	216	311	39	145	209
57	72	57	226	344	36	159	252
58	79	63	236	377	34	174	350
59	85	70	247	409	34	191	446
60	91	78	257	442	35	209	544

Todesursachenschema			A. Organ-unspezifische		
			1 Tuberkulose	2 Andere Entzündungen	3 Krebs
Organsysteme (ohne Haut) a	00	Nervensystem und Sinnesorgane	01	02	03
	10	Atmungsorgane, Mediastinum und Brustfell	11	12 ohne Diphtherie (88)	13
	20	Verdauungsorgane und Bauchfell	21	22	23
	30	Harn- und Geschlechtsorgane und Brustdrüsen ohne Schwangerschaft etc.	31	32	33
	40	Knochen und Bewegungsorgane	41	42	43
	50	Blut, blutbildende Organe, Lymphdrüsen und Milz	51	52	53
	60	Kreislauforgane und Lymphbahnen	61	62	63
	70	Stoffwechsel, Drüsen mit innerer Sekretion und rheumatische Krankheiten	71 mit Addison	72	73
b	80	Infektionskrankheiten, ohne die mehr organspezifischen Infektionen	81 Tuberkulose (wenn nicht näher bezeichnet)	82 Grippe (Influenza)	83 Typhus Paratyphus
c	90	Übrige Todesursachen	91 Haut, Unterhaut und Anhangsorgane mit Tbc. und Krebs	92 Geschwülste (wenn nicht näher bezeichnet) mit Krebs	93 Schwangerschaft, Geburt und Wochenbett

Bemerkungen

Um eine eingehendere Untersuchung zu ermöglichen, haben wir folgende Todesursachen noch besonders gekennzeichnet, ohne aber durchwegs von dieser Unterteilung Gebrauch zu machen:

in Feld	Ursache	in Feld	Ursache
11	Lungentuberkulose	13	Lungenkrebs
12	Pneumonie	51	Miliartuberkulose

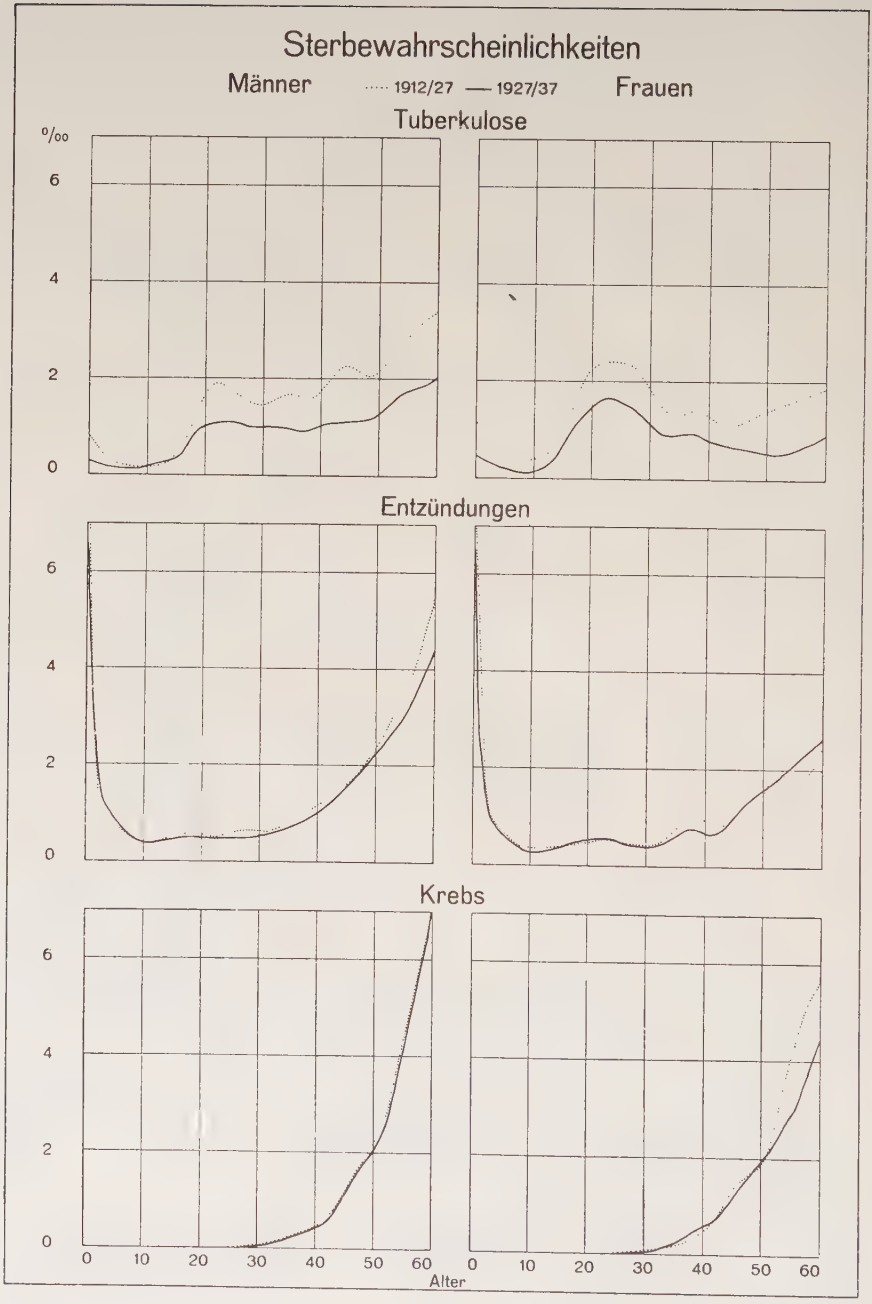
Krankheiten		B. Organ-spezifische Krankheiten			
4 Andere Geschwülste	5 Plötzliche	6	7	8	9 Übrige
04	05 mit Apoplexie	06 Spätsyphilis, Progressive Paralyse, Tabes	07 andere Störungen und Psychosen	—	09
14	15 mit Lungenembolie	—	—	—	19
24	—	26 Ikterus (Gelbsucht)	27 andere Pankreas, Leberaffektionen, Gallenblase mit Cirrhose	28 Magen- und Zwölffingerdarmgeschwür	29
34	—	—	37 Spezifische Krankheiten der Geschlechtsorgane	—	39
44	—	46 Rachitis	—	48 andere Systemerkrankungen	49
54	—	—	57 Septikämie, Blutvergiftung	58 Störungen der Blutzusammensetzung (Anämien und Leukämien)	59
64	65	66 Arteriosklerose	67 Herzaffekte (Erweiterung etc. ohne Entzündung)	68 Embolie und Thrombose (wenn keine nähere Organbezeichnung)	69
74	—	76 Diabetes	77 andere Dysfunktionen	78 Schilddrüse, Struma, Basedow ohne Krebs	79
84 Tetanus	85 Masern	86 Keuchhusten	87 Scharlach	88 Diphtherie	89
94 Unfall mit Kriegstodesfällen	95 Selbsttötung und Mord	96 Vergiftungen und Verätzungen	97 Alters- und Lebensschwäche	—	99 Unbestimmt

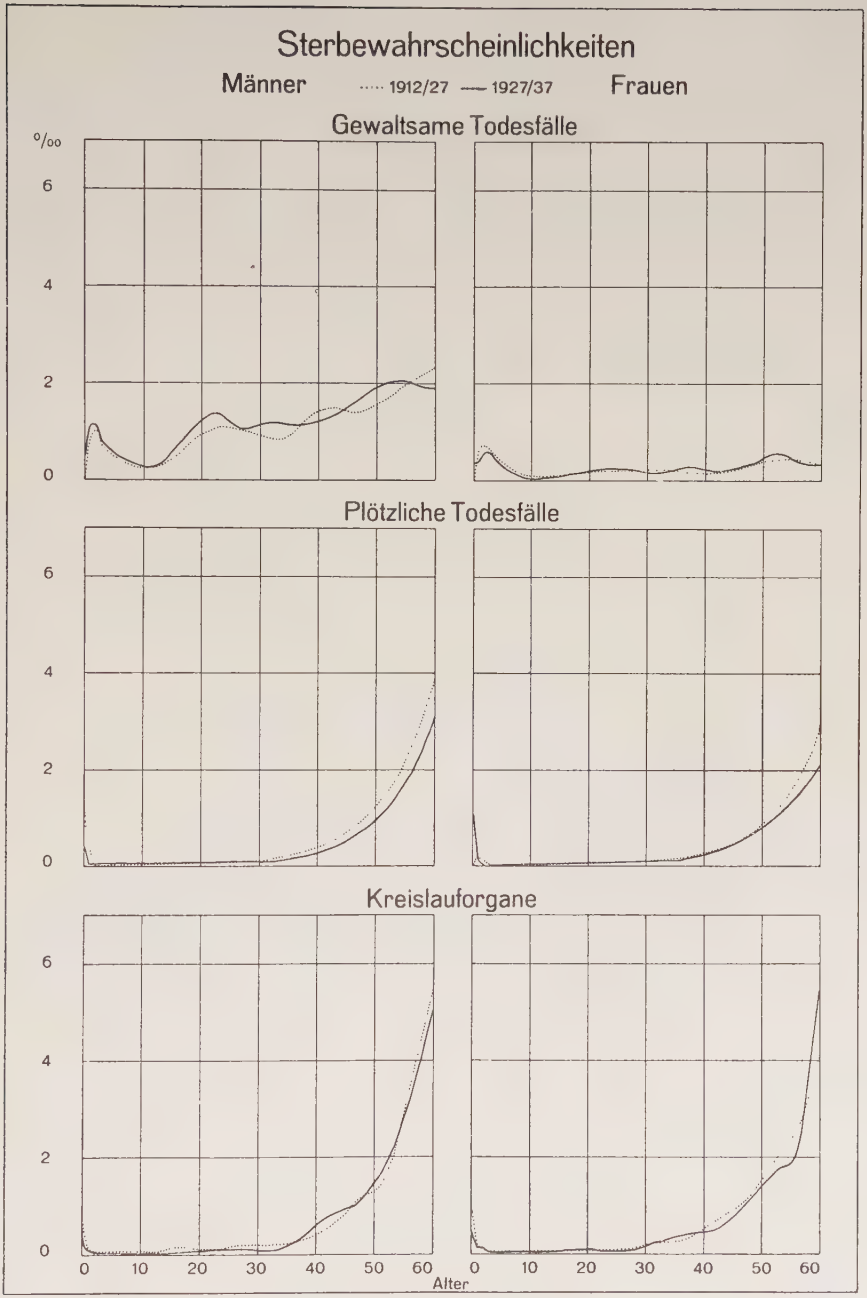
in Feld	Ursache	in Feld	Ursache
91	Tuberkulose- und Krebstodesfälle	94	Kriegstodesfälle
92	Krebs	95	Mord

Feld 42 ist eingeteilt in:

a) «andere Entzündungen der Knochen und Bewegungsorgane» mit Osteomyelitis ohne Rheumatismus und

b) Rheumatismus


Sterbewahrscheinlichkeiten
Männer
1912/27
1927/37
Frauen
Tuberkulose
‰
6
4
2
0
Entzündungen
Krebs
0
10
20
30
40
50
60
Alter


Sterbewahrscheinlichkeiten
Männer
1912/27
1927/37
Frauen
Gewaltsame Todesfälle
‰
6
4
2
0
Plötzliche Todesfälle
Kreislauforgane
0
10
20
30
40
50
60
Alter

Literaturverzeichnis

[1] Die Sterblichkeit im schweizerischen Volksversicherungsbestand der Basler Lebens-Versicherungs-Gesellschaft in den Jahren 1912—1937. — 75 Jahre Basler Lebens-Versicherungs-Gesellschaft, Basel 1864—1939.

[2] *H. Wyss:* Die Krebssterblichkeit in der Schweiz. — Mitteilungen der Vereinigung schweizerischer Versicherungsmathematiker, Bern 1927, Heft 22 (S. 111—143).

[3] *P. Mattson:* Mortality in Industrial Life Insurance. — Lifförsärkrings-Aktiebolaget De Förenade, Stockholm 1933 (S. 11—217).

[4] *L. J. Dublin und A. J. Lotka:* Twenty-Five Years of Health Progress. — Metropolitan Life Insurance Company, New York 1937.

[5] *Eidgenössisches Statistisches Amt:* Schweizerische Sterbetafeln 1929/32 für Stadt- und Landbevölkerung, nach Zivilstandsgruppen, für Lungentuberkulose und Krebs. — Zeitschrift für schweizerische Statistik und Volkswirtschaft, 77. Jahrgang, Bern 1941 (S. 425—454).

[6] *E. Zwinggi:* Über den Vergleich von Verhältniszahlen. — Mitteilungen der Vereinigung schweizerischer Versicherungsmathematiker, Bern 1944, Band 44, Heft 1 (S. 71—94).

[7] *R. A. Fisher:* Statistical Methods for Research Workers. — 3. Auflage Edinburgh/London 1930 (S. 132), 6. Auflage Edinburgh/London 1936.
P. R. Rider: An Introduction to Modern Statistical Methods. — New York/London 1939 (S. 93/94).

[8] Tabellen für $P(>x)$ und $P(>t)$ sind in den Werken von Fisher und Rider [7] enthalten.

[9] *A. Andrae:* Neue Sterblichkeitstafeln für Todesfallversicherungen aus Erfahrungen der Gothaer Lebensversicherungsbank a. G. in den zwei Zeiträumen 1896—1913 und 1923—1937. — Veröffentlichungen des deutschen Vereins für Versicherungs-Wissenschaft, Heft 69, Berlin 1941.

Inhaltsverzeichnis

Seite

Einleitung 251

1. Abschnitt:

Die Aufarbeitung der Beobachtungsbestände 253

§ 1. Abgrenzung und Umfang der Bestände 253

§ 2. Zahl der unter einjährigem Risiko gestandenen Versicherungen; Berechnung der einjährigen Sterbewahrscheinlichkeit und der partiellen einjährigen Sterbewahrscheinlichkeit 255

§ 3. Todesursachenschema 256

§ 4. Ausgleichung 261

2. Abschnitt:

Die Ergebnisse der Sterblichkeitsmessung nach Todesursachen . . 262

§ 5. Die Bedeutung der einzelnen Todesursachen 262

3. Abschnitt:

Vergleiche mit andern Sterblichkeitserfahrungen 270

§ 6. Vergleiche mit der Volksversichertensterblichkeit bei andern Lebensversicherungsgesellschaften 270

§ 7. Vergleiche mit der Sterblichkeit der schweizerischen Bevölkerung . . 277

4. Abschnitt:

Die Abhängigkeit der Sterblichkeit von der verflossenen Versicherungsdauer (Selektion) 279

§ 8. Prüfung einer kurzfristigen Selektion 279

§ 9. Prüfung einer längerfristigen Selektion 283

§ 10. Vergleich mit Versicherungen mit ärztlicher Untersuchung 287

Zusammenfassung 289

Anhang 290

Literaturverzeichnis 304

Lebenslauf

Ich wurde als Sohn des Benjamin Baumann (Beamter des Gaswerks Basel) und der Sophie geb. Senn in meiner Heimatstadt Basel am 26. April 1919 geboren. Im Frühling 1926 trat ich in die Primarschule des Kantons Basel-Stadt ein. Nach vier Jahren erfolgte die Aufnahme in das Realgymnasium. Im Jahre 1933 trat ich in das Mathematisch-naturwissenschaftliche Gymnasium über und bestand im Frühjahr 1939 die Maturität. Hierauf immatrikulierte ich mich an der Universität Basel, um mich insbesondere dem Studium der Versicherungswissenschaft, der Mathematik und der Nationalökonomie zu widmen. Während meiner ganzen Studienzeit war ich ungefähr zwei Jahre lang bei der Basler Lebens-Versicherungs-Gesellschaft praktisch tätig.

Ich habe die Vorlesungen und Übungen der Herren Professoren Brogle, Furlan, Niethammer, Ostrowski, Renfer, Ritschl, Salin, Spiess, Wagner und des Herrn Dr. Zwinggi besucht. Diesen Herren danke ich hier für die Anregungen, die ich durch sie empfangen habe.

Die vorliegende Arbeit ist auf Veranlassung von Herrn Dr. Zwinggi entstanden; ihm gebührt mein besonderer Dank für die mir gewährte Unterstützung.

Ferner bin ich der Direktion der Basler Lebens-Versicherungs-Gesellschaft zu Dank verpflichtet für die Überlassung des Materials und für die mir während der Aufarbeitung eingeräumten Erleichterungen.

Basel, den 18. Januar 1944.

Benno Baumann